ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры

Дата введения 01.07.92

Информационные данные

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по строительству и инвестициям

РАЗРАБОТЧИКИ

А.М. Фридман, канд. техн. наук (руководитель темы): Э.Ф. Горохова; Е.Н. Бондарец; Л.А. Зборовский; В.В. Баконин

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по строительству и инвестициям от 28.11.91 № 19

3. ВЗАМЕН ГОСТ 14098-85

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 2601-84	4
ГОСТ 5264-80	16
ГОСТ 5781-82	3, приложение 2
ГОСТ 8713-79	16
ГОСТ 10884-94	Приложение 2
ГОСТ 10922-90	15, приложение 2

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2004 г.

Настоящий стандарт распространяется на сварные соединения стержневой арматуры и арматурной проволоки диаметром 3 мм и более, сварные соединения стержневой арматуры с прокатом толщиной от 4 до 30 мм, выполняемые при изготовлении арматурных и закладных изделий железобетонных конструкций, а также при монтаже сборных и возведении монолитных железобетонных конструкций.

Стандарт устанавливает типы, конструкцию и размеры указанных сварных соединений, выполняемых контактной и дуговой сваркой.

Стандарт не распространяется на сварные соединения закладных изделий, не имеющих анкерных стержней из арматурной стали.

1. Обозначения типов сварных соединений и способов их сварки приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тип сварного соединения		Способ и технологические особенности сварки		
Наименование	Обозначение, номер	Наименование	Обозначение	Положение стержней при сварке
Кресто-образное	К1	Контактная точечная двух стержней	Кт	Любое
	К2	То же, трех стержней	Кт	
	к3	Дуговая ручная прихватками	рр	
	С1	Контактная стержней одинакового диаметра	Ко	Горизонтальное
	С2	То же, разного диаметра	Кн	»
	С3	Контактная стержней одинакового диаметра с последующей механической обработкой	Км	»
	С4	То же, с предварительной механической обработкой	Кп	»
	С5	Ванная механизированная под флюсом в инвентарной форме	Мф	»
	С6	Дуговая механизированная порошковой проволокой в инвентарной форме	Мп	»
	С7	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме	Рв	»
	С8	Ванная механизированная под флюсом в инвентарной форме	Мф	Вертикальное
	С9	Дуговая механизированная порошковой проволокой в инвентарной форме	Мп	»
	С10	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме	Рв	»

	С11	Ванная механизированная под флюсом в инвентарной форме спаренных стержней	Мф	Горизонтальное
	С12	Дуговая механизированная порошковой проволокой в инвентарной форме спаренных стержней	Мп	»
	С13	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме спаренных стержней	Рв	»
	С14	Дуговая механизированная порошковой проволокой на стальной скобе-накладке	Мп	»
	С15	Ванно-шовная на стальной скобе-накладке	Рс	»
Стыковое	С16	Дуговая механизированная открытой дугой голой легированной проволокой (СОДГП) на стальной скобе-накладке	Мо	»
	С17	Дуговая механизированная порошковой проволокой на стальной скобе-накладке	Мп	Вертикальное
	С18	Дуговая механизированная открытой дугой голой легированной проволокой (СОДГП) на стальной скобе-накладке	Мо	»
	С19	Дуговая ручная многослойными швами на стальной скобе-накладке	Рм	»
	С20	Дуговая ручная многослойными швами без стальной скобы-накладки	Рм	»
	С21	Дуговая ручная швами с накладками из стержней	Рн	Любое
	С22	То же, швами с удлиненными накладками из стержней	Ру	»

	С23	Дуговая ручная швами без дополнительных технологических элементов	Рэ	»
	С24	Ванная механизированная под флюсом в комбинированных несущих и формующих элементах	Мф	Горизонтальное
	С25	Дуговая механизированная порошковой проволокой в комбинированных несущих и формующих элементах	Мп	»
	С26	Ванная одноэлектродная в комбинированных несущих и формующих элементах	Рс	»
	С27	Ванная механизированная под флюсом в комбинированных несущих и формующих элементах	Мф	Вертикальное
	С28	Дуговая механизированная порошковой проволокой в комбинированных несущих и формующих элементах	Мп	»
	С29	Ванная одноэлектродная в комбинированных несущих и формующих элементах	Рс	»
	С30	Ванная механизированная под флюсом в комбинированных несущих и формующих элементах спаренных стержней	Мф	Горизонтальное
	С31	Дуговая механизированная порошковой проволокой в комбинированных несущих и формующих элементах спаренных стержней	Мп	»
	С32	Ванная одноэлектродная в комбинированных несущих и формующих элементах спаренных стержней	Рс	»

	Н1	Дуговая ручная швами	Рш	Любое
Нахлесточное	Н2	Контактная по одному рельефу на пластине	Кр	Горизонтальное
	Н3	То же, по двум рельефам на пластине	Кп	»
	Н4	Контактная по двум рельефам на арматуре	Ка	»
	Т1	Дуговая механизированная под флюсом без присадочного металла	Мф	Вертикальное
	Т2	Дуговая ручная с малой механизацией под флюсом без присадочного металла	Рф	»
	Т3	Дуговая механизированная под флюсом без присадочного металла по рельефу	Мж	»
	Т6*	Контактная рельефная сопротивлением	Кс	»
Тавровое	Т7	Контактная непрерывным оплавлением	Ко	»
	Т8	Дуговая механизированная в углекислом газе (CO2) в выштампованное отверстие	Мв	»
	Т9	Дуговая ручная в выштампованное отверстие	Рв	»
	Т10	Дуговая механизированная в CO2 в отверстие	Мс	»
	Т11	То же, в цекованное отверстие	Мц	»
	Т12	Дуговая ручная валиковыми швами в раззенкованное отверстие	Рз	»
	Т13	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме	Ри	Горизонтальное
* Соединения Т4 и Т5 (в редакции ГОСТ 14098-85) исключены.				

2. Условное обозначение сварного соединения имеет следующую структуру:

Пример условного обозначения стыкового соединения, выполненного ванной механизированной сваркой под флюсом в инвентарной форме, положение стержней вертикальное:

С8 — Мф

3. Для конструктивных элементов сварных соединений приняты обозначения:

dн — номер профиля (номинальный диаметр стержня) по ГОСТ 5781 (на рисунках таблиц изображен условно);

d — внутренний диаметр стержня периодического профиля по ГОСТ 5781;

d1 — наружный диаметр стержня периодического профиля по ГОСТ 5781;

d'н — номинальный меньший диаметр стержня в сварных соединениях;

do — меньший диаметр выштампованного, раззенкованного или цекованного отверстия в плоском элементе;

Do — больший диаметр выштампованного, раззенкованного или цекованного отверстия в плоском элементе;

Dp — диаметр рельефа на плоском элементе;

D — диаметр грата в стыковых и наплавленного металла в тавровых соединениях;

D' — диаметр обточенной части стержня;

R — радиус кривизны рельефа;

a — суммарная толщина стержней после сварки в месте пересечения;

b — ширина сварного шва; суммарная величина вмятин;

b¢, b¢¢ — величина вмятин от электродов в крестообразном соединении;

h — величина осадки в крестообразном соединении; высота сечения сварного шва;

h1 — высота усиления наплавленного металла;

h2 — высота усиления корня сварного шва;

H — высота скобы-накладки;

hсв — глубина проплавления (Т8, Т9);

l — длина сварного шва;

l1, l2 — зазоры до сварки между торцами стержней при различных разделках;

lш — ширина флангового шва (С24 — С32);

lн — длина скоб-накладок, накладок и нахлестки стержней;

l3, l4 — длина сварного шва (С22);

l¢ — длина обточенной части одного стержня (С4);

L — общая длина обточенной части соединений С3 и С4;

L1 — длина вставки в соединениях типа С11 — С13;

z — притупления: в разделке торцов стержней под ванную сварку; в плоском элементе соединения Т12;

s — толщина: стальной скобы-накладки, плоских элементов тавровых и нахлесточных соединений;

k — высота рельефа и выштампованного профиля на плоском элементе; катет шва в соединениях С24 — С32 и Н1;

k1 — зазор между стержнем и плоским элементом в соединениях Н2 и Н3;

п — ширина рельефа на плоском элементе;

т — длина рельефа на плоском элементе;

g — высота наплавленного металла или «венчика» в тавровых соединениях;

c; c1 — размеры наплавленного металла в соединении Т13;

a, a1, a2, b, b1, b2, g, g1 — угловые размеры конструктивных элементов сварных соединений.

4. Термины и пояснения должны соответствовать приложению 1 и ГОСТ 2601.

5. При выборе рациональных типов сварных соединений и способов сварки следует руководствоваться приложением 2.

6. На конструкции сварных соединений, не предусмотренные настоящим стандартом, следует разрабатывать рабочие чертежи с технологическим описанием условий сварки и ведомственный нормативный документ, учитывающий требования действующих стандартов и утвержденный в установленном порядке.

7. Допускается замена типов соединений и способов их сварки, указанных в чертежах типовых и индивидуальных рабочих проектов зданий и сооружений, на равноценные по эксплуатационным качествам в соответствии с приложением 2.

8. Конструкции крестообразных соединений арматуры, их размеры до и после

сварки должны соответствовать приведенным на черт. 1 и в табл. 2, 3.

9. Отношения диаметров стержней следует принимать для соединений типа К1 — от 0,25 до 1,00, типа К2 — от 0,50 до 1,00.

10. Для соединений типов К1 и К2 величину осадки (черт. 1) определяют по формулам:

для двух стержней $h = \Sigma d_1 - (a+b)$;

для трех стержней $h = \frac{\Sigma d_1 - (a+b)}{2}$,

где а — суммарная толщина стержней после сварки в месте пересечения, мм;

b — суммарная величина вмятин (b' + b"), мм.

Величины относительных осадок h/d¢н для соединений типа К1 должны соответствовать приведенным в табл. 2. Величины относительных осадок h/dн для соединений типа К2 следует принимать в два раза меньше приведенных в табл. 2, но не менее 0,10.

11. Конструкции стыковых соединений арматуры, их размеры до и после сварки должны соответствовать приведенным в табл. 4 — 17.

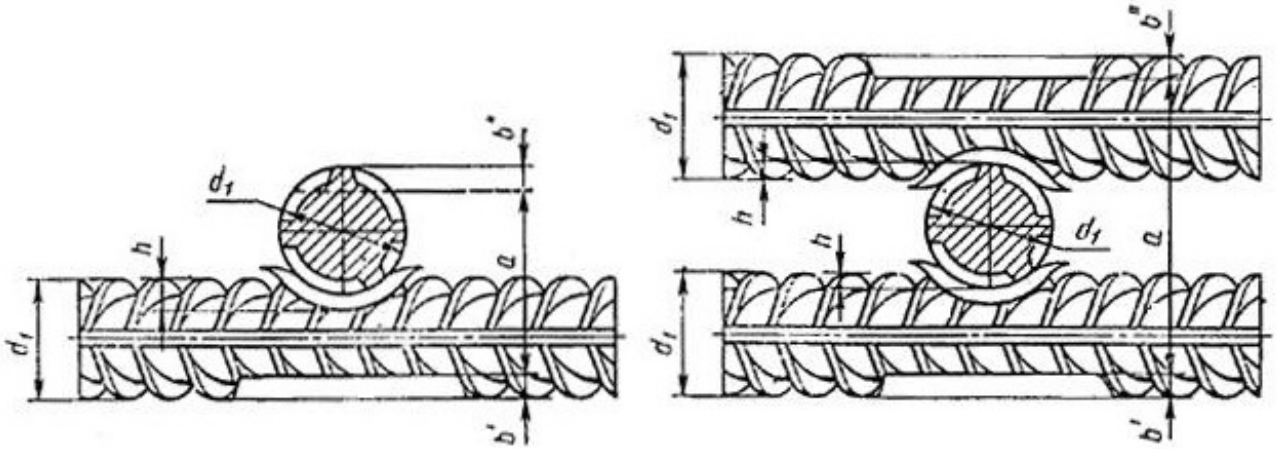
12. В соединениях типа С2 — Кн отношение d¢н/dн допускается от 0,3 до 0,85 при предварительном нагреве стержня большего диаметра в режиме сопротивления, используя для этого вторичный контур стыковых сварочных машин и специальные устройства.

13. Конструкции нахлесточных соединений арматуры, их размеры до и после сварки должны соответствовать приведенным в табл. 18 — 21.

14. Конструкции тавровых соединений арматуры с плоскими элементами закладных изделий, их размеры до и после сварки должны соответствовать приведенным в табл. 22 — 29.

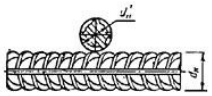
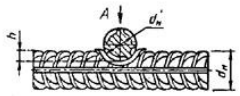
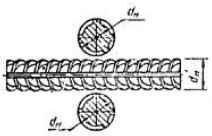
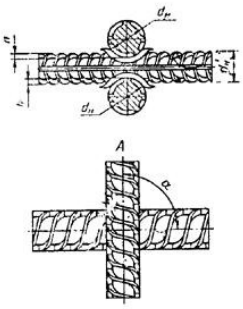
15. Механические свойства сварных соединений должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10922.

16. Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений из листового, полосового и профильного металлопроката, используемых в закладных и соединительных изделиях железобетонных конструкций, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 5264 и ГОСТ 8713.



Черт.1

Таблица 2

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	dн, мм	Величина h/d¢н обеспечивающая прочность не менее требуемой ГОСТ 10922 для соединений с отношением диаметров d¢н/dн				Минимальная величина h/d¢н обеспечивающая ненормируемую прочность	а
	до сварки	после сварки			1,00	0,50	0,33	0,25		
К1 ¾ Кт			Вр-I	3-5						
			Вр-600	4-6	0,35-0,50	0,28-0,45	0,24-0,40	0,22-0,35	0,17	
			А-I	5,5-40	0,25-0,50	0,21-0,45	0,18-0,40	0,16-0,35	0,12	
			А-II*	10-40	0,33-0,60	0,28-0,52	0,24-0,46	0,22-0,42	0,17	
			А-III*	6-40	0,40-0,80	0,35-0,70	0,30-0,62	0,28-0,55	0,20	30-90°
			at-iiic	6-32	0,40-0,60	0,35-0,46	0,30-0,46	0,28-0,42		
К2 - Кт			at-ivc	10-32						

Примечания:

1. Величины d"н/dн, не совпадающие с приведенными, следует округлять до ближайшей величины, указанной в таблице.

2. В соединениях типа К1 - Кт из арматуры классов Ат-IVК и Ат-V диаметрами 10 - 32 мм стержни меньшего диаметра (d¢н) должны быть из арматуры классов Вр-I, А-I, А-II и А-III.

* Здесь и далее размеры соединений арматуры специального назначения классов Ас-II и Ас-III идентичны таковым классов А-II и А-III.

Таблица 3

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	Марка стали	dн ; dфн	l	b
	до сварки	после сварки					
КЗ ¾ Рр			А-I	-	10-40	0,5 d фн, но не менее 8	0,3 d фн, но не менее 6
			А-II	Ст5пс	10-18		
				Ст5сп	10-28		
				10ГТ	10-32		
			А-III	25Г2С	10-28		
			Ат-IIIС	Ст5пс, Ст5сп	10-32		
			Ат-IVС	25Г2С, 28С, 27ГС			
			Ат-IVК	08Г2С, 10ГС2			
			Ат-V	20ГС			

Примечание. Значение временного сопротивления срезу в соединениях КЗ-Рр не нормируется. Эксплуатационные характеристики этих соединений при растяжении рабочих стержней приведены в приложении 2.

Таблица 4

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	dн	D	dфн/dн	a ±10°
	до сварки	после сварки					
С1 - Ко, С2 - Кн			А-I, А-II, А-III	10-18	≥ 1,3 d фн	0,85-1,0	90°
				20-40	≥ 1,2 d фн		
			А-IV, А-V	10-32	≥ 1,2 d фн		
			А-VI	10-22			
			ат-iiiс	10-32	≥ 1,3 d фн		
			ат-ivс		≥ 1,2 d фн		
			ат-v				
			ат-vck				

Примечания:

1. Арматура класса А-IV, кроме стали марки 80С.

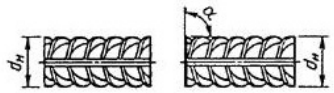
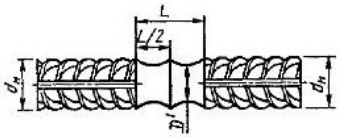
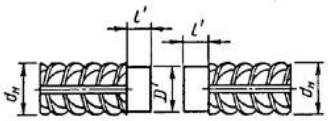
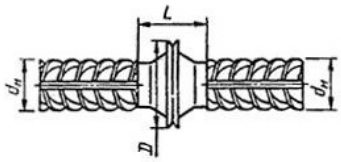
2. Арматура класса at-v только с использованием локальной термической

обработки.

3. Для отношения d¢н/dн < 0,85 см. п. 12.

Таблица 5

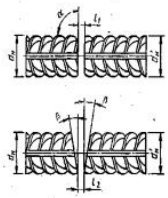
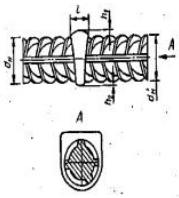
мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	dн	D	D¢ - 0,1	L	l¢	a ±10°
	до сварки	после сварки							
С3-км			А-II, А-III	10-40	≥ 1,2 dн	d	≥ 2 dн	1,5 dн ± 0,2 dн	90°
			А-IV, А-V	10-32					
С4-Кп			А-VI	10-22					
			ат-iiiс, ат-iVс, ат-V, Ат-VСК	10⁄32					

См. примечания 1, 2 к табл. 4.

Таблица 6

Мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$,	$d'_н/d_н$	l_1	l_2	α-10°	β	l	h_1	h_2
	До сварки	После сварки										
С5-Мф, С6-Мп, С7-Рв			А-I А-II А-III	20-40	0,5-1,0	12-20 / 12-16	5-12	90°	10-15°	$\leq 1{,}5d_н$ / $\leq 1{,}2d_н$	$\leq 0{,}15d_н$ / $\leq 0{,}05d_н$	$\leq 0{,}2d_н$ / $\leq 0{,}05d_н$

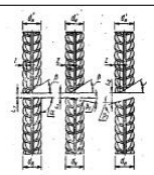
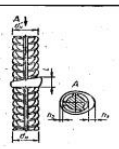
Примечания:

1. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.

2. При отношении d’н/dн < 1 линейные размеры относятся к стержню большего диаметра.

Таблица 7

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	$d'_н/d_н$	l_1	l_2	z	α-10°	β	$β_1$	$β_2$	l	h_1	h_2
	До сварки	После сварки													
С8-$М_ф$ С9-$М_п$ С10-$Р_В$			А-I А-II А-III	20-40	0,5-1	5-15 3-10	8-20	$≤0,15d_н$	90°	40-50°	10-15°	20-25°	$≤2d_н$	≤25 ≤15	$≤0,15d_н$ $≤0,05d_н$

Примечания:

1. При сварке одноэлектродной и порошковой проволокой разделку стержней со скосом нижнего стержня производить не следует.

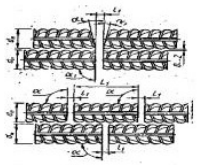
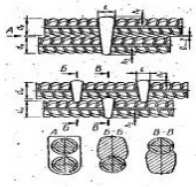
2. Разделку с обратным скосом нижнего стержня применять при сварке стержней диаметром ³ 32мм.

3. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.

4. При отношении d’н/dн < 1 линейные размеры относятся к стержню большего диаметра.

Таблица 8

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	l_1	α ,$α_1$ -10°	$α_2$	L_1	l	h_1	h_2
	До сварки	После сварки									
С11-$М_ф$ С12-$М_п$ С13-$Р_В$			А-III	32-40	12-16 12-18	90°	12-15°	≥200	$≤1,2d_н$ $≤1,3d_н$	$≤0,15d_н$	$≤0,2d_н$

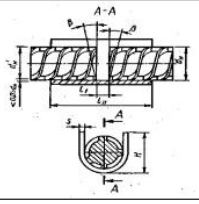
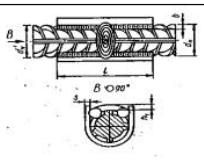
Примечания:

1. В соединениях типа С13 разделку под углом а2 допускается не производить.

2. Размеры в знаменателе относятся к соединению, в котором сварной шов заполняет полностью сечение двурядной арматуры.

Таблица 9

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	$d'_н/d_н$	l_1	β	lн=l	b	H	h_1
	До сварки	После сварки									
С14-Мп			А-I А-II А-III	20-40	0,5-1,0	8-12	≤10°	$2d_н+l_1$	(0,35-0,4)$d_н$	$≤1,2d_н+s$	$≤0,05d_н$
С15-Рс						12-15	-				
С16-Мо						10-20	≤10°	$3d_н+l_1$			
С14-Мп С15-Рс С16-Мо			Ап-IIIС Ап-IVС	20-32	0,5-1,0	Те же значения, в зависимости от способа сварки		$4d_н+l_1$			

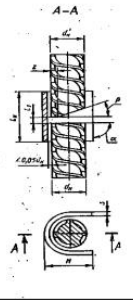
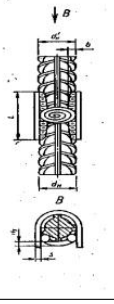
Примечания:

1. Для dн = 20 - 25 мм s = 6мм, dн = 28 – 40мм s = 8 мм.

2. При отношении d’н/dн = 0,5 - 0,8 следует применять скобу-вкладыш (см. приложение 3).

Таблица 10

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	$d'_н/d_н$	l_1	α-10°	β	z	$l_н=l$	b	H	h_1
	До сварки	После сварки											
С17-Мп			А-I А-II А-III	20-40	0,5-1,0	6-8	90°	30-40°	≤0,15$d_н$	$2d_н+l_1$	(0,35-0,4)$d_н$	≤1,2$d_н$+s	≤0,05$d_н$
С18-Мо										$3d_н+l_1$			
С19-Рм										$2d_н+l_1$			
С17-Мп С18-Мо С19-Рм			Ат-IIIС Ат-IVС	20-32	0,5-1,0					$4d_н+l_1$			

Примечания

1. Для dн = 20 - 25 мм s = 6мм, для dн = 28 - 40 мм s = 8 мм.

2. См. примечание 2 к табл. 9.

Таблица 11

мм

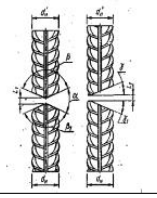
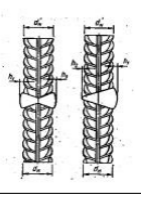
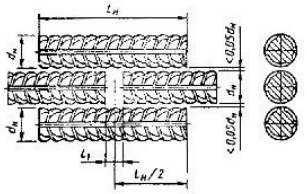
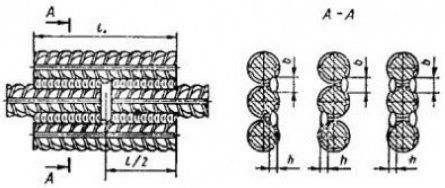
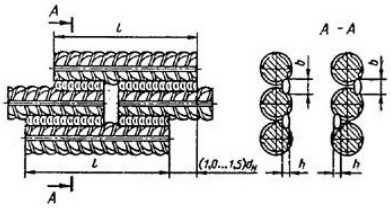
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	$d'_н/d_н$	l_1	α	β	β	γ	γ	h_1	h_2
	До сварки	После сварки					±2°						
С20-Рм			А-I А-II А-III	20-40	0,5-1,0	3-4	55°	110°	140°	25°	15°	(0,05-0,10)$d_н$	≤0,05$d_н$

Таблица 12

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	dн	lн = l	l1	b	h
	до сварки	после сварки						
С21 - рн			А-I		6dн	0,5dн, но ≥10	0,5dн, но ≥8	0,5dн, но ≥4
			А-II, А-III	10⌀40	8dн			
			А-IV	10⌀32	10dн			
			А-V					
			А-VI	10⌀22				
	То же, но накладки смещены		at-iiic	6⌀32	8dн			
			at-ivc, at-v, at-vck	10⌀32	10dн			

Примечания:

1. Соединения арматуры классов A-IV, A-V, A-VI, at-vck, at-v следует выполнять со смещенными накладками, накладывая швы в шахматном порядке.

2. Допускается применять сварку самозащитными порошковыми проволоками и в углекислом газе (CO2); последнее кроме стали классов A-II и at-iiic.

3. Допускаются двусторонние швы длиной 4dн для соединений арматуры классов A-I, A-II, A-III.

4. Соединения арматуры класса at-v допускаются только из стали марки 20ГС.

Таблица 13

мм

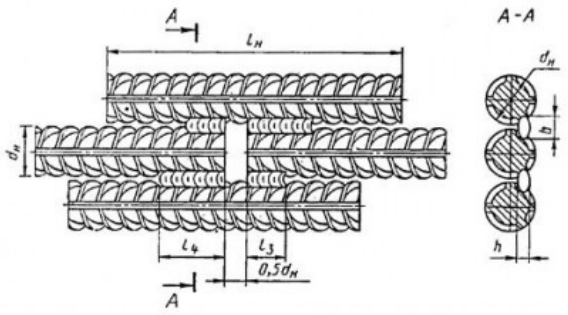
Обозначение типа соединения, способа стоки	Соединение арматуры		Класс арматуры	dн	lн	l3	l4	b	h
	до сварки	после сварки							
С22 - Ру	См. С21, но накладки смещены		Ат-V	14	28,5 dн	5,0 dн	7,0 dн	0,5 dн, но ≥ 8	0,25 dн,но ≥ 4
				16	26,5 dн				
				18	24,5 dн				
				20, 22	21,5 dн	4,5 dн	6,5 dн		
				25, 28	21,0 dн		6,0 dн		
			Ат-VI	14	34,5 dн	5,5 dн	8,5 dн		
				16	29,5 dн		7,5 dн		
				18	25,5 dн				
				20, 22					
				25, 28	25,0 dн		7,0 dн		

Таблица 14

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	dн	l = lн	b	h
	до сварки	после сварки					
С23 - Рэ			А-I	10-40	6 dн	0,5 dн, но ≤ 8	0,25 dн, но ≤ 4
			А-II, А-III	10-25	8 dн		
			ат-iiiс	10-18			
			ат-ivс	10-18	10 dн		

Примечания:

1. Допускаются двусторонние швы длиной 4 dн для соединений арматуры классов А-I и А-II (из стали марки 10ГТ).

2. Допускается применять сварку самозащитными порошковыми проволоками и в углекислом газе (CO2); последнее кроме арматуры классов А-II и ат-iiiс (из стали марки Ст5).

Таблица 15

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	$d'_н/d_н$	l_1	β	$l_н=l_ш$	l	h_1	H	k
	До сварки	После сварки										
С24-Мф С25-Мп С26-Рс			А-I А-II А-III	20-40	0,5-1,0	12-20 12-16	5-10°	$2d_н+l1$	$\leq 1{,}5d_н$ $\leq 1{,}2d_н$	$\leq 0{,}15d_н$ $\leq 0{,}05d_н$	$\frac{d_н}{2}+s$	≥0,8s
С24-Мф С25-Мп С26-Рс			Ат-IIIС Ат-IVС	20-32				$4d_н+l1$				

Примечания:

1. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.

2. Для dн = 20 - 25 мм s = 8мм, для dн = 28 - 40 мм s = 10мм.

3. См. примечание 2 к табл. 9.

Таблица 16

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	$d'_н/d_н$	l_1	z	β	α-10°	$l_н=l_ш$	h_1	H	l	k
	До сварки	После сварки												
С27-Мф С28-Мп С29-Рс			А-I А-II А-III	20-40	0,5-1,0	5-15 3-10	≤0,15$d_н$	40-50°	90°	$2d_н+l1$	≤25 ≤15	$\frac{d_н}{2}+s$	≤2$d_н$	≥0,8s
С27-Мф С28-Мп С29-Рс			Ат-IIIС Ат-IVС	20-32						$4d_н+l1$				

Примечания:

1. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.

2. Для dн = 20 - 25 мм s = 8мм, для dн = 28 - 40 мм s = 10мм.

3. См. примечание 2 к табл. 9.

Таблица 17

мм

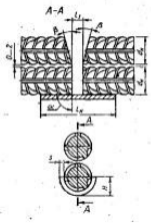
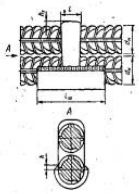
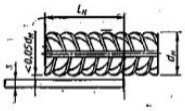
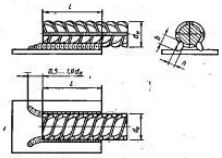
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	L_1	α-10°	β	$l_н=l_ш$	l	h_1	H	k	s
	До сварки	После сварки											
С30-Мф С31-Мп С32-Рс			А-III	32-40	12-18	90°	12-15°	$3d_н$÷l1	$\leq 1{,}3d_н$	$(0{,}1\text{-}0{,}15)d_н$	$\frac{d_н}{2}+s$	≥0,8s	10

Таблица 18

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	$d_н$	s	l=lн	b	h
	До сварки	После сварки						
Н1-Рш			А-I	10-40	≥0,3$d_н$, но ≥4	$3d_н$	0,5$d_н$, но ≥8	0,25$d_н$, но ≥4
			А-II А-III			$4d_н$		
			А-IV	10-22	≥0,4$d_н$, но ≥5	$5d_н$		
			А-V	10-32				
			А-VI	10-22				
			Ат-IIIС	10-32	≥0,3$d_н$, но ≥4	$4d_н$		
			Ат-IVС Ат-V Ат-VСК		≥0,4$d_н$, но ≥5	$5d_н$		

Примечания:

1. Соединения арматуры классов Ат-V допускаются только из стали марки 20ГС.

2. Допускается применять сварку самозащитными порошковыми проволоками и в углекислом газе (СО2); последнее кроме арматуры классов А-II и ат-IIIс (из стали марки Ст5).

Таблица 19

мм

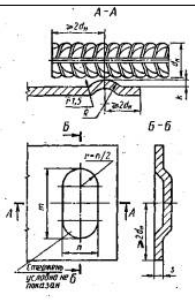
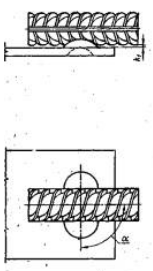
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	R	k	n	m	k_1	s	α±3°
	До сварки	После сварки									
Н2-Кр			А-I	6-16	$1{,}4d_н$	$0{,}4d_н$	$1{,}8d_н$	n+10	$(0{,}1\text{-}0{,}15)d_н$	≥0,3$d_н$, но не менее 4	90°
			А-II	10-16							
			А-III Ат-IIIС	6-16	$1{,}6\ d_н$		$2{,}0\ d_н$				

Таблица 20

мм

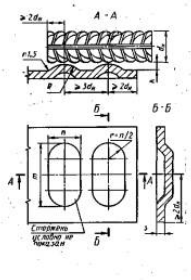
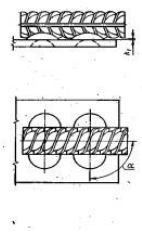
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	R	k	n	m	k_1	s	α±3°
	До сварки	После сварки									
Н3-Кп			А-I А-II	12-16	$1,4d_н$	$0,4d_н$	$1,8d_н$	n+10	$(0,1\text{-}0,15)d_н$	$\geq 0,3d_н$, но не менее 4	90°
			А-III Ат-IIIС		$1,6\ d_н$		$2,0\ d_н$				

Таблица 21

мм

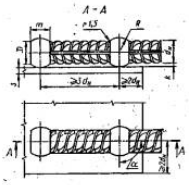
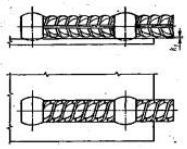
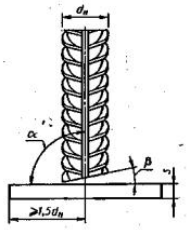
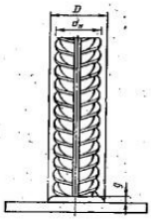
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	R	k	D	m	k_1	s	α±3°
	До сварки	После сварки									
Н4-Ка			А-I	8-16	$1,4d_н$	$0,35d_н$	$17d_н$	$1,8\ d_н$	$(0,1\text{-}0,15)d_н$	4-6	90°
			А-II	10-16							
			А-III Ат-IIIС	8-16	$1,6\ d_н$	$0,4d_н$	$1,8\ d_н$	$1,9\ d_н$			

Таблица 22

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	s	D	g	β	$s/d_н$	α°
	До сварки	После сварки								
Т1-Мф Т2-Рф			А-I	8-40	≥4	$(1,5\text{-}2,5)\ d_н$	3-10	≤15°	≥0,50	85-90°
			А-II	10-25					≥0,55	
				28-40					≥0,70	
			А-III	8-25	≥6				≥0,65	
				28-40					≥0,75	
			Ат-IIIС	10-18					≥0,65	

Примечание. Соединения типа Т2 из арматуры класса ат-iiiс допускается выполнять до диаметра 14 мм.

Таблица 23

мм

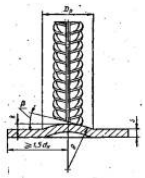
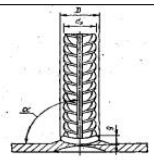
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	s	D	g	β	$s/d_н$	α°	k	D_p	R
	До сварки	После сварки											
Т3-Мж			А-I	8-25	≥4	$(1,5\text{-}2,5)\ d_н$	5-15	≤15°	≥0,4	85-90°	$0,4d_н$	$(2,0\text{-}2,5)\ d_н$	$(2,0\text{-}2,5)\ d_н\text{-}s$
			А-II	10-25									
			А-III	8-25	≥6				≥0,5				
			Ат-IIIС	8-14									

Таблица 24

мм

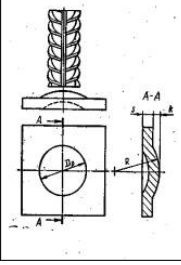
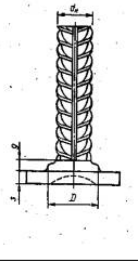
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	s	D	g	D_p	R	$s/d_н$	r
	До сварки	После сварки									
Т6-Кс			А-I	6-20	≥4	$1,4d_н$	≥0,2$d_н$	$2,0d_н$	$2,0d_н$	≥0,4	$0,5d_н$
			А-II	10-20		$1,5d_н$		$2,2d_н$	$2,2d_н$		$0,6d_н$
			А-III	6-20	≥6	$1,6d_н$				≥0,5	$0,7d_н$

Таблица 25

мм

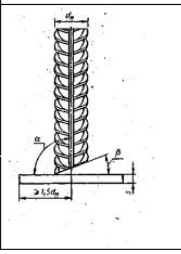
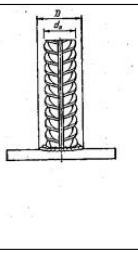
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	s	D	β	$s/d_н$	α°
	До сварки	После сварки							
Т7-Ко			А-I А-II	10-20	≥4	≥1,2 $d_н$	≤15°	≥0,4	85-90°
			А-II		≥6	≥1,3 $d_н$		≥0,5	
			А-III	22-40	≥12				
			Ат-IIIС	10-22	≥6				

Таблица 26

мм

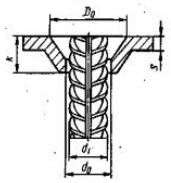
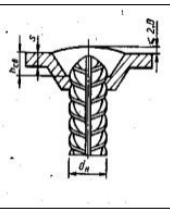
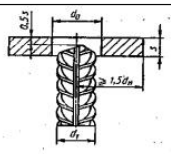
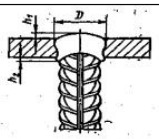
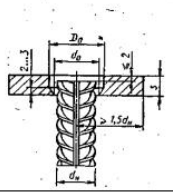
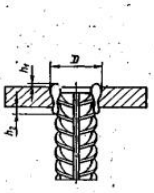
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	s	D_0	r	$h_{св}$	d_0	$s/d_н$
	До сварки	После сварки								
Т8-Мв			А-I	10-36	≥6	$2d_н$	$0,5d_н$+0,8s	$0,5d_н$	d_1+(1-3)	≥0,3
			А-II				$0,6d_н$+0,8s	$0,6d_н$		
			А-III				$0,7d_н$+0,8s	$0,7d_н$		
			Ат-IIIС	10-22						

Таблица 27

мм

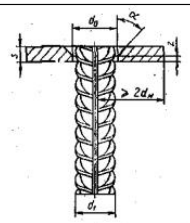
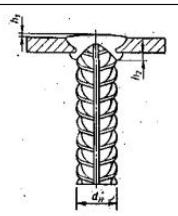
Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	s	d_0	D_0	$s/d_н$	h_1	h_2	D
	До сварки	После сварки									
Т10-Мс			А-I А-II А-III Ат-IIIС	12	≥8	d_1+2	d_0+10	≥0,5	0-1	4-5	22-26
				14							26-30
				16							28-32
Т11-Мц				18	≥10				0-2	5-6	30-35
				20							35-42
				22	≥12						38-44
				25							46-48

Примечания:

1. Арматура класса Ат-IIIС может применяться диаметром до 18 мм.
2. Для арматуры классов А-III и Ат-IIIС значение $s/d_н$≥0,55.

Таблица 28

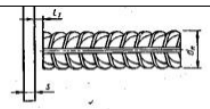
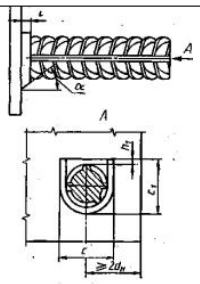
мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	s	d_0±2	z при		α±5°	$s/d_н$	h_1	h_2* при $d_н$≥12±1
	До сварки	После сварки					s=6-7	s=8-26				
Т12-Р3			А-I	8-40	≥6	d_1+2	1-2	2-3	50°	≥0,50	≤2	4
			А-II	10-40	≥8					≥0,65		
			А-III	8-40	≥6					≥0,75		
			Ат-IIIС	8-18	≥8							

При dн ≤ 12 мм допускается выполнять соединения без подварочного шва.

Таблица 29.

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	$d_н$	l	l_1	c	c_1	h_1	α	$s/d_н$
	До сварки	После сварки									
Т13-Ри			А-I А-II А-III	16	≤$d_н$	10-14	30	24	2-3	15-20°	≥0,5
				18			32	27			
				20		12-16	34	29			
				22	≤0,8$d_н$		38	31			
				25			41	33			
				28			44	38			
				32	≤0,5$d_н$		52	44			
				36			57	47			
				40			61	52			

Приложение 1 Термины и пояснения

Обязательное

Таблица 30

Термин	Пояснение
Ванная сварка	Процесс, при котором расплавление торцов стыкуемых стержней происходит, в основном, за счет тепла ванны расплавленного металла
Ванная механизированная сварка	Процесс ванной сварки, при котором подача сварочной проволоки в зону сварки производится автоматически, а управление дугой или держателем - вручную
Ванная одноэлектродная сварка	Процесс ванной сварки, при котором электродный материал в виде одиночного (штучного) электрода подается в зону сварки вручную
Дуговая механизированная сварка порошковой проволокой	Процесс сварки, при котором электродный материал в виде порошковой проволоки подается в зону сварки автоматически
Инвентарная форма	Приспособление многоразового (медь, графит) использования, обеспечивающее формирование наплавленного металла при ванной сварке и легкое удаление после сварки
Стальная скоба-накладка	Вспомогательный элемент, обеспечивающий формирование сварочного шва, являющийся неотъемлемой частью соединения и воспринимающий часть нагрузки при работе соединения в конструкции
Крестообразное соединение	Соединение стержней, сваренных в месте пересечения
Осадка (h, мм) стержней в крестообразных соединениях	Величина вдавливания стержней друг в друга на участке, нагретом при контактной сварке до пластичного состояния
Комбинированные несущие и формующие элементы	Элементы, состоящие из остающейся стальной полускобы-накладки и инвентарной медной полуформы
Дуговая механизированная сварка под флюсом без присадочного металла	Процесс, в котором весь цикл сварки выполняется в заданном автоматическом режиме
Дуговая ручная сварка с малой механизацией под флюсом без присадочного металла	Процесс, в котором вспомогательные операции частично механизированы, а весь цикл сварки выполняется вручную

Приложение 2 (справочное). Оценка эксплуатационных качеств сварных соединений

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Комплексная оценка в баллах эксплуатационных качеств сварных соединений (прочность, пластичность, ударная вязкость, металлографические факторы и др.) в зависимости от типа соединения и способа сварки, марки стали и диаметра арматуры, а также температуры эксплуатации (изготовления) при статических нагрузках приведена в табл.31. При оценке эксплуатационных качеств при многократно повторяемых нагрузках значения баллов следует ориентировочно снижать на один по сравнению с принятыми значениями при статических нагрузках. При этом дополнительно следует пользоваться нормативными документами на проектирование железобетонных конструкций зданий и сооружений различного назначения.

Баллы для сварных соединений арматуры назначены из условия соблюдения регламентированной технологии изготовления арматурных и закладных изделий.

Для сварных соединений горячекатаной арматурной стали:

5 - гарантируется равнопрочность исходному металлу и пластичное разрушение;

4 - сварное соединение удовлетворяет требованиям ГОСТ 5781, предъявляемым к стали в исходном состоянии;

3 - сварное соединение удовлетворяет требованиям ГОСТ 10922, предъявляемым к сварным соединениям.

Для сварных соединений термомеханически упрочненной арматурной стали:

5 - сварное соединение удовлетворяет требованиям ГОСТ 10884, предъявляемым к стали в исходном состоянии, и характеризуется пластичным разрушением;

4 - временное сопротивление разрыву сварного соединения может быть ниже нормируемого по ГОСТ 10884 до 5%;

3 - временное сопротивление разрыву сварного соединения может быть ниже нормируемого по ГОСТ 10884 до 10%.

Оценка эксплуатационных качеств сварных соединений при статической нагрузке

Таблица 31

Обозначение соединения	Температура эксплуатации (изготовления), °С	Арматурные стали, классы, марки, диаметры, мм																
		А-II					А-III						Ат-IIIС	А-IV	Ат-IVС	А-V	Ат-V	А-VI	АТ-VI
		Ст5сп		Ст5пс, Ст5Гпс		10ГТ, до 32	35ГС			25Г2С			Ст5сп, Ст5с	20ХГ2Ц, 20ХГ2Т	25Г2С, 27ГС,28С	23Х2Г2Т	20ГС. 20ГС2	22Х2ГЗС,до 22	20ГС, 20ГС2, до 32
		До 28	До 40	До 28	До 40		До 18	До 28	До 40	До 18	До 28	ДО40	До 32						
К1-Кт К2-Кт	Выше, 0	5	4	4		5	5		4	5	5	4	5	НД	5	НД	4	НД	4
	До-30			3			4				4								
	До-40	4	3	НД			3			4		3	4		4		3		3
	До-55	НД					НД			3							НД		НД
К3-Рр	Выше 0	3	НД	3	НД	5	НД			3		НД	4	НД	4	НД	3	НД	
	Ниже 0	НД																	
С1-Ко С2-Кн С3-Км С4-Кп	Выше 0	5		4		5	5		4	5		4	5	4	5	4	НД	3	НД
	До-30			3															
	До-40	4		НД			4		3	4		3	4	3	4	3		НД	
	До-55	НД					НД			3		НД	3	НД	3				
С5-Мф С6-Мп С7-Рв С8-Мф С9-Мп С10-Рв	Выше 0	5	4	4		5	ТН	5.	4	ТН	5	4	НД						
	До-30	4		3				4	3		4								
	До-40	3		НД				3											
	До-55	НД						НД			3								
С11-Мф С12-Мп С13-Рв	Выше 0	НД							3	НД		4	НД						
	До-30											3							
	До-40																		

Продолжение табл.31

Обозначение соединения	Температура эксплуатации (изготовления), °С	Арматурные стали, классы, марки, диаметры, мм																
		А-II					А-III						Ат-IIIС	А-IV	Ат-IVС	А-V	Ат-V	А-VI	Ат -VI
		Ст5сп		Ст5пс, Ст5Гпс		10ГТ, до 32	35ГС			25Г2С			Ст5сп, Ст5пс	20ХГ2Ц, 20Х22Т	25Г2С, 27ГС, 28С	23Х2Г2Т	20ГС, 20ГС2	22Х2Г2С, до 22	20ГС, 20ГС2, до 32
		ДО 28	До 40	ДО 28	ДО 40		ДО 18	До 28	ДО 40	До 18	До 28	До 40	До 32						
С14-Мп С15-Рс С16-Мо С17-Мп С18-Мо С19-Рм	Выше 0	5	4	4		5	ТН	5	3	ТН	5	4	5	НД					
	До-30	4		3				4			4	3							
	До-40	3		НД				3					4						
	До-55	НД						НД			3		3						
С20-Рм	Выше 0	5	5	4	4	5	ТН	5	4	ТН	5	5	НД						
	До-30		4		3			4				4							
	До-40	4	3		3				3		4								
	До-55	НД				4		НД			3	3							
С21-Рн	Выше 0	5	5	5	4	5	5		4	5		5	5	4	5	4		4	
	До-30		4	4								4						3	
	До-40	4	3				4		3	4			4	3	4	3	3		
	До-55	3					3			3		3		НД		НД		НД	НД
С22-Ру	Выше 0	НЦ															4	НД	4
	До-30																3		3
	До-40																		
	До-55																НД		НД
С23 -Рэ	Выше 0	4	НД	4	НД	5	4	НД		4	НД		4	НД	4	НД			
	До-30			3															
	До-40	3		НД		4	3			3			3		3				
	До-55	НД					НД												

Продолжение табл.31

Обозначение соединения	Температура эксплуатации (изготовления), °С	Арматурные стали, классы, марки, диаметры, мм																	
		А-II					А-III						Ат-IIIС	А-IV	АТ-IVС	А-V	Ат-V	А-VI	АТ-VI
		Ст5сп		Ст5пс, Ст5Гпс		10ГТ. до 32	35ГС			25Г2С			Ст6сп, Ст6пс	20ХГ2Ц, 20ХГ2Т	25Г2С, 27ГС, 28С	23Х2Г2С	20 ГС, 20ГС2	22Х2Г2С, до 22	20 ГС 20 ГС2, до 32,
		До 28	ДО 40	До 28	До 40		До 18	До 28	ДО40	ДО 18	До 28	До 40	ДО 32						
С24-Мф С25-Мп С26-Рс С27-Мф С28-Мп С29-Рс	Выше 0	5	5	5	5	5	ТН	5	4	ТН	5	4	5	НД					
	До-30		4		4														
	До-40	4		3				4	3		4								
	До-55	3						3			3		4						
С30-Мф С31-Мп С32-Рс	Выше 0	НЦ							4	НЦ		4	НД						
	До-30								3			3							
	До-40																		
	До-55								НД			НД							
Н1-Рш	Выше 0	4	3	4	3	5	5	4	3	5	4	4	5	4	5	4			
	До-30			3								3		3		3			
	До-40	3	НД				4	3		4.	3		4		4				
	До-55					4	НД			3		НД	3	НД	3	НД			
Н2-Кр Н3-Кп Н4-Ка	Выше 0	5	НД	5	НД	5	5	НД		5	НД		5	НД					
	До-30																		
	До-40	4		4			4			4			4						
	До-55	3		3			3												
Т1-Мф Т2-Рф Т3-Мж	Выше 0	5	4			5	4		3	5		4	4	НД					
	До-30	4	3						НД	4		3							
	До-40						3						3						
	До-55		НД			4	НД					НД							
Т6 -Кс	Выше 0	5	НД	4	НД	5	4	НД		5	4	НД							
	До-30																		
	До-40	4		3			3			4	3								
	До-55	3				4				3									

Продолжение табл. 31

Обозначение соединения	Температура эксплуатации (изготовления), °С	Арматурные стали, классы, марки, диаметры, мм																	
		А-II					А-III						Ат-IIIС	А-IV	АТ-IVС	А-V	АТ-V	А-VI	АТ-VI
		Ст5сп		Ст5пс, Ст5Гпс		10ГТ до 32	35ГС			25Г2С			Ст5пс, Ст5пс	20ХГ2Ц, 20ХГ2Т	25Г2С, 27ГС, 28С	23Х2Г2Т	20ГС 20ГС2	22Х2Г2С, до 22	20ГС, 20ГС2, до 32
		До 28	До 40	До 28	До 40		До 18	До 28	До 40	ДО 18	До 28	До 40	До 32						
Т7-Ко	Выше 0	5	4	5	4	5			4	5	4	4	5	НД					
	До-30			4					3			3							
	До-40	4	3		3		3			4	3		4						
	До-55	3	НД	3	НД	4			НД	3		НД							
Т8-$М_В$ Т9-Рв	Выше 0	5	4	5	4	5	5		4	5		4	3	НД					
	До-30						4												
	До-40	4	3	4	3				3	4		3							
	До-55	3		3		4	3			3									
Т10-Мс Т11-Мц Т12-Рs	Выше 0	5	4	4		5	4			5		4	3	НД					
	До-30	4		3						4									
	До-40	3	3	НД			3					3							
	До-55	НД	НД			4	НД			3			НД						
Т13-Ри	Выше 0	5	4	4		5	НЦ	5	4	НЦ	5	4	НД						
	До-30	4		3				4			4								
	До-40		3	НД				3	3			3							
	До-55	3	НД			4		НД			3								

Примечания:

1. Эксплуатационные качества всех типов сварных соединений арматуры класса А-I марок Ст3сп и Ст3пс должны оцениваться так же, как арматуры класса А-II марки 10ГТ, а класса А-I марки Ст3кп - как арматуры класса А-II марки Ст5сп и Ст5пс.

2. Эксплуатационные качества крестообразных соединений проволочной арматуры классов Вр-I и Вр-600 настоящим приложением не регламентируют в связи с отсутствием требований к химическому составу стали. Требования к качеству таких соединений приведены в ГОСТ 10922.

3. Арматура класса А-II марки 10ГТ может применяться до температуры минус 70 °С включ.

4. Сварные соединения арматуры класса Ат-VCK оценивают на один балл ниже соединений из арматуры класса Ат-V при температуре эксплуатации до минус 40 °С включ.

5. Сварные соединения С16-Мо, С18-Мо и Н4-Ка оценивают на один балл ниже соединений, приведенных в той же группе.

6. Буквы НД, ТН и НЦ соответственно обозначают, что соединения к применению не допускаются, соединения технологически невыполнимы и соединения, применение которых нецелесообразно.

якорь

Приложение 3 (справочное). Конструкция и размеры соединений арматуры с отношением диаметров от 0,5 до 0,8

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

КОНСТРУКЦИЯ И РАЗМЕРЫ СОЕДИНЕНИЙ АРМАТУРЫ С ОТНОШЕНИЕМ ДИАМЕТРОВ ОТ 0,5 ДО 0,8

Таблица 32

С14-Мп, С15-Рс, С16-Мо

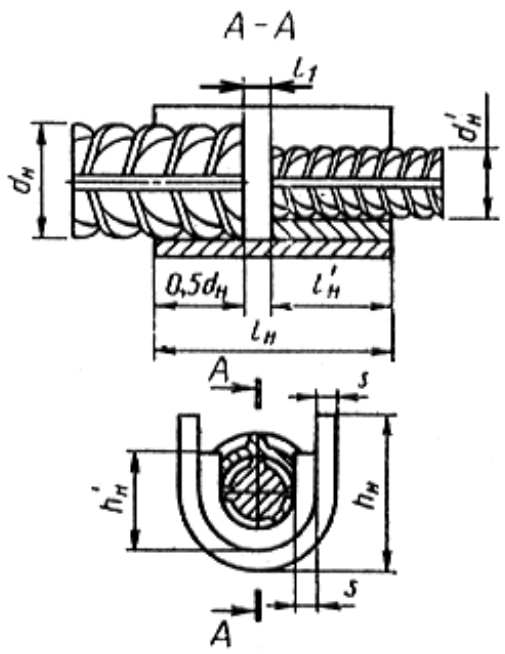
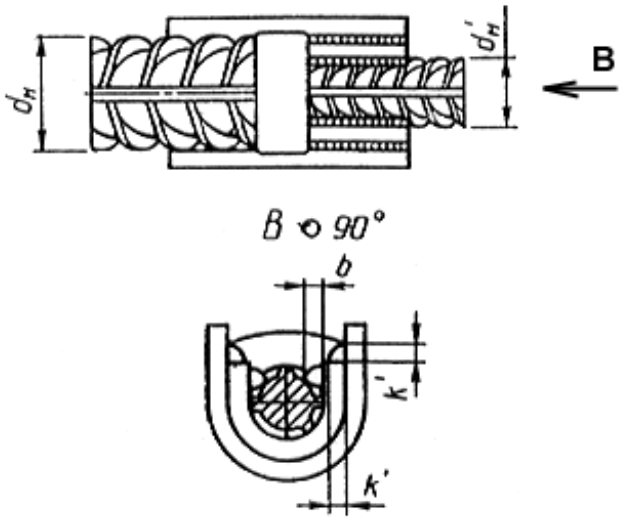
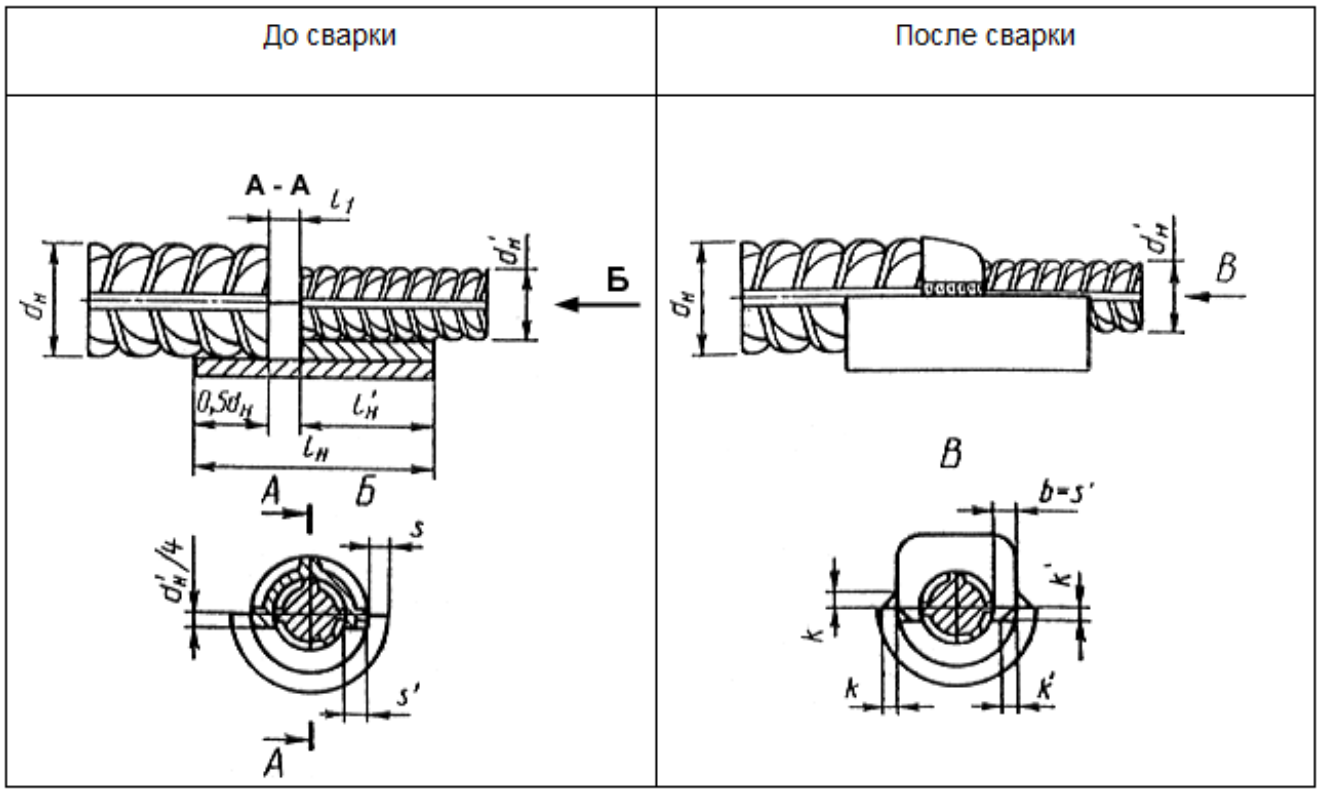
До сварки	После сварки
	

Таблица 33

С24-Мф, С25-Мп, С26-Рс



Примечание. $s' = \frac{d_н - d'_н}{2}$; k ³ 0,8 s; k’ ³ 0,8 s’; b = (0,35¾0,4) d’н;

h’н = d’н + s’; l’н = lн - 0,5dн - l1