

Государственный стандарт СССР ГОСТ 14098-91
"Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры"
 (утв. постановлением Госстроя СССР от 28 ноября 1991 г. N 19)

Welded joints of reinforcement and inserts for reinforced concrete structures. Types, constructions and dimensions

Взамен ГОСТ 14098-85
 Дата введения 1 июля 1992 г.

Приложение 1. Термины и пояснения

Приложение 2. Оценка эксплуатационных качеств сварных соединений

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

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
Крестообразное	K1	Контактная точечная двух стержней	Кт	Любое
	K2	То же, трех стержней	Кт	
	K3	Дуговая ручная прихватками	Рр	
стыковое	C1	Контактная стержней одинакового диаметра	Ко	Горизонтальное
	C2	То же, разного диаметра	Кн	
	C3	Контактная стержней одинакового диаметра с последующей механической обработкой	Км	
	C4	То же, с предварительной механической обработкой	Кп	
	C5	Ванная механизированная под флюсом в инвентарной форме	Мф	

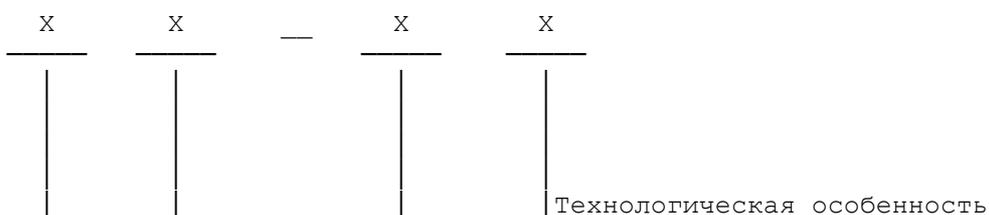
C6	Дуговая механизированная порошковой проволокой в инвентарной форме	Мп	- "-
C7	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме	Рв	- "-
C8	Ванная механизированная под флюсом в инвентарной форме	Мф	Вертикальное
C9	Дуговая механизированная порошковой проволокой в инвентарной форме	Мп	- "-
C10	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме	Рв	- "-
C11	Ванная механизированная под флюсом в инвентарной форме спаренных стержней	Мф	Горизонтальное
C12	Дуговая механизированная порошковой проволокой в инвентарной форме спаренных стержней	Мп	- "-
C13	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме спаренных стержней	Рв	- "-
C14	Дуговая механизированная порошковой проволокой на стальной скобе-накладке	Мп	- "-
C15	Ванно-шовная на стальной скобе-накладке	Рс	Горизонтальное
C16	Дуговая механизированная открытой дугой голой легированной проволокой (СОДГП) на стальной скобе-накладке	Мо	- "-
C17	Дуговая механизированная порошковой проволокой на стальной скобе-накладке	Мп	Вертикальное
C18	Дуговая механизированная открытой дугой голой легированной проволокой (СОДГП) на стальной скобе-накладке	Мо	- "-
C19	Дуговая ручная многослойными швами на стальной скобе-накладке	Рм	- "-
C20	Дуговая ручная	Рм	- "-

	многослойными швами без стальной скобы-накладки		
C21	Дуговая ручная швами с накладками из стержней	Рн	Любое
C22	То же, швами с удлиненными накладками из стержней	Ру	-"-
C23	Дуговая ручная швами без дополнительных технологических элементов	Рэ	-"-
C24	Ванная механизированная под флюсом в комбинированных несущих и формующих элементах	Мф	Горизонтальное
C25	Дуговая механизированная порошковой проволокой в комбинированных несущих и формующих элементах	Мп	-"-
C26	Ванная одноэлектродная в комбинированных несущих и формующих элементах	Рс	Горизонтальное
C27	Ванная механизированная под флюсом в комбинированных несущих и формующих элементах	Мф	Вертикальное
C28	Дуговая механизированная порошковой проволокой в комбинированных несущих и формующих элементах	Мп	-"-
C29	Ванная одноэлектродная в комбинированных несущих и формующих элементах	Рс	-"-
C30	Ванная механизированная под флюсом в комбинированных несущих и формующих элементах спаренных стержней	Мф	Горизонтальное
C31	Дуговая механизированная порошковой проволокой в комбинированных несущих и формующих элементах спаренных стержней	Мп	-"-
C32	Ванная одноэлектродная в комбинированных несущих и формующих	Рс	-"-

		элементах спаренных стержней		
Нахлесточное	H1	Дуговая ручная швами	Рш	Любое Горизонтальное
	H2	Контактная по одному рельефу на пластине	Кр	
	H3	То же, по двум рельефам на пластине	Кп	- "-
	H4	Контактная по двум рельефам на арматуре	Ка	- "-
Тавровое	T1	Дуговая механизированная под флюсом без присадочного металла	Мф	Вертикальное
	T2	Дуговая ручная с малой механизацией под флюсом без присадочного металла	Рф	- "-
	T3	Дуговая механизированная под флюсом без присадочного металла по рельефу	Мж	Вертикальное
	T6*	Контактная рельефная сопротивлением	Кс	- "-
	T7	Контактная непрерывным оплавлением	Ко	- "-
	T8	Дуговая механизированная в углекислом газе (CO2) в выштампованное отверстие	Мв	- "-
	T9	Дуговая ручная в выштампованное отверстие	Рв	- "-
	T10	Дуговая механизированная в CO2 в отверстие	Мс	- "-
	T11	То же, в цекованное отверстие	Мц	- "-
	T12	Дуговая ручная валиковыми швами в раззенкованное отверстие	Рз	- "-
	T13	Ванная одноэлектродная в инвентарной форме	Ри	Горизонтальное

* Соединения T4 и T5 (в редакции ГОСТ 14098-85) исключены.

2. Условное обозначение сварного соединения имеет следующую структуру:



Номер соеди- нения	способа
	Способ сварки: К - контактная; Р - ручная; М - механизированная
Тип сварного соединения: К - крестообразное; С - стыковое; Н - нахлесточное; Т - тавровое	

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:

- d - номер профиля (номинальный диаметр стержня) по ГОСТ 5781 (на рисунках таблиц изображен условно);
- n d - внутренний диаметр стержня периодического профиля по ГОСТ 5781;
- d - наружный диаметр стержня периодического профиля по ГОСТ 5781;
- 1 d` - номинальный меньший диаметр стержня в сварных соединениях;
- n d - меньший диаметр выштампованного, раззенкованного или цекованного отверстия в плоском элементе;
- o D - больший диаметр выштампованного, раззенкованного или цекованного отверстия в плоском элементе;
- D - диаметр рельефа на плоском элементе;
- p D - диаметр грата в стыковых и наплавленном металле 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;
- H - высота усиления наплавленного металла;
- 1 H - высота усиления корня сварного шва;
- 2 H - высота скобы-накладки;
- H - глубина проплавления ([T8](#), [T9](#));
- св l` - длина сварного шва;
- l , l - зазоры до сварки между торцами стержней при различных разделках;
- 1 2 l - ширина флангового шва ([C24-C32](#));
- ш l - длина скоб-накладок, накладок и нахлестки стержней;
- n l , l - длина сварного шва ([C22](#));
- 3 4 l - длина обточенной части одного стержня ([C4](#));
- L - общая длина обточенной части соединений [C3](#) и [C4](#);
- L - длина вставки в соединениях типа [C11-C13](#);
- 1 z - притупления: в разделке торцов стержней под ванную сварку; в плоском элементе соединения [T12](#);
- 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](#);
 k_1 - зазор между стержнем и плоским элементом в соединениях [Н2](#) и [Н3](#);
 n - ширина рельефа на плоском элементе;
 m - длина рельефа на плоском элементе;
 g - высота наплавленного металла или "венчика" в тавровых соединениях;
 $c; c_1$ - размеры наплавленного металла в соединении [Т13](#);
 $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \gamma_1$ - 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 $H = \sum_{1} d - (a + b);$

$\sum_{1} d - (a + b)$

для трех стержней $H = \frac{\sum_{1} d - (a + b)}{2},$

где a - суммарная толщина стержней после сварки в месте пересечения, мм;
 b - суммарная величина вмятин ($b' + b''$), мм.

Величины относительных осадок H/d'_n для соединений типа К1 должны соответствовать приведенным в табл. 2. Величины относительных осадок H/d_n 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](#).

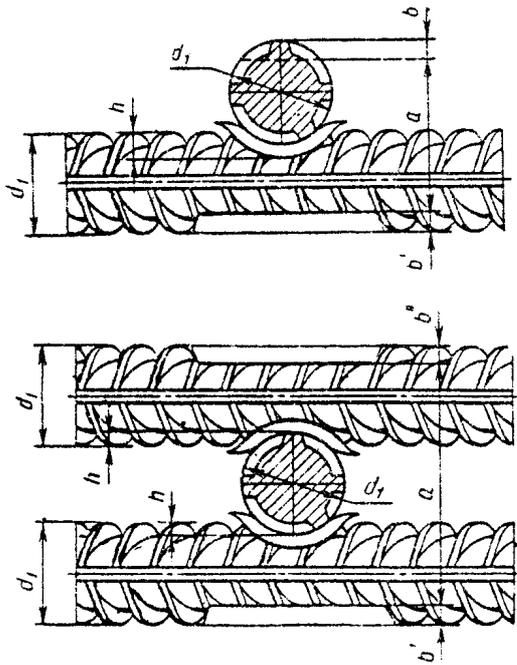
12. В соединениях типа С2-Кн отношение d_n/d'_n допускается от 0,3 до 0,85 при предварительном нагреве стержня большего диаметра в режиме сопротивления, используя для этого вторичный контур стыковых сварочных машин и специальные устройства.

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

"Черт. 1"

Таблица 2

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	d _н , мм	Величина Н/d` _н , обеспечивающая прочность не менее требуемой ГОСТ 10922 для соединений с отношением диаметров d` _н /d _н				Минималь- ная величина Н/d _н , обеспечи- вающая ненормиру- емую прочность	альфа
	до сварки	после сварки			1,00	0,50	0,33	0,25		
К1-Кт	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	Вр-I	3-5	0,35-0,50	0,28-0,45	0,24-0,40	0,22-0,35	0,17	30-90°
			Вр-600	4-6						
			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	
К2-Кт	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i> <i>См. графический объект</i>	Ат-IIIC	6-32	0,40-0,60	0,35-0,46	0,30-0,46	0,28-0,42		
			Ат-IVC	10-32						

Примечания:

1. Величины d''_n/d_n , 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'_n) 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

Обозначение		l	Соединение арматуры		Класс	Марка стали
$d_n; d'_n$			b			арматуры
типа			до сварки	после сварки		
соединения,						
способа						
сварки						
К3-Рр 10-40	См. графический объект		См. графический объект		А-I	-
			$0,5 d'_n; 0,3 d'_n$			
10-18	См. графический объект	менее 8	менее 6	но не	А-II	Ст5пс
10-28						Ст5сп
10-32						10ГТ
10-28					А-III	25Г2С
10-32					Ат-IIIС	Ст5пс, Ст5сп
					Ат-IVС	25Г2С, 28С, 27ГС
					Ат-IVК	08Г2С, 10ГС2



Примечания:

1. Арматура класса A-IV, кроме стали марки 80С.
2. Арматура класса Ат-V только с использованием локальной термической обработки.
3. Для отношения $d'_n/d_n < 0,85$ см. [п. 12](#)

Таблица 5

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	d _н	D	D' - 0,1	L	l'	альфа +-10°
	до сварки	после сварки							
С3-Км	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-II, A-III	10-40	≥ 1,2d _н	d	≥ 2d _н	1,5d _н + -0,2d _н	90°
			A-IV, A-V	10-32					
С4-Кп	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-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	альфа -10°	бета	l	H ₁	H ₂
	до сварки	после сварки										
С5-Мф, С6-Мп, С7-Рв	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	А-I, А-II, А-III	20-40	0,5-1,0	12-20	5-12	90°	10-15°	$\leq 1,5d_{н}$	$\leq 0,15d_{н}$	$\leq 0,2d_{н}$
						12-16				$\leq 1,2d_{н}$	$\leq 0,05d_{н}$	$\leq 0,05d_{н}$

Примечания:

1. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.
2. При отношении $d'_n/d_n < 1$ 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	альфа -10°	бета	бета ₁	бета ₂	l	H ₁	H ₂
	до сварки	после сварки													
С8-Мф, С9-Мп, С10-Рв	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I, A-II, A-III	20-40	0,5-1,0	5-15 <hr/> 3-10	8-20	<= 0,15d _н	90°	40-50°	10-15°	20-25°	<= 2d _н	<= 25 <hr/> <= 15	<= 0,15d _н <hr/> <= 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 ≥ 32 мм.
3. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.
4. При отношении $d'_n/d_n < 1$ линейные размеры относятся к стержню большего диаметра.

Таблица 8

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	d _н	l ₁	альфа, альфа ₁ -10°	альфа ₂	L ₁	l	H ₁	H ₂
	до сварки	после сварки									
C11-Мф, C12-Мп, C13-Рв	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-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 альфа_2 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	бета	l _н = l	b	H	H ₁
	до сварки	после сварки									
С14-Мп С15-Рс С16-Мо	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	А-I, А-II, А-III	20-40	0,5-1,0	8-12	≤ 10°	2d _н + l ₁	(0,35-0,40)d _н	≤ 1,2d _н + s	≤ 0,05d _н
						12-15	-				
						10-20	≤ 10°				
С14-Мп С15-Рс С16-Мо			Ат-IIIС, Ат-IVС	20-32	0,5-1,0	Те же значения, в зависимости от способа сварки		4d _н + l ₁			

Примечания:

1. Для $d_n = 20-25$ мм $s = 6$ мм,
 $d_n = 28-40$ мм $s = 8$ мм.
2. При отношении $d'_n/d_n = 0,5-0,8$ 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	альфа -10°	бета	z	l _н = l	b	H	H ₁
	до сварки	после сварки											
C17-Мп	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	А-I, А-II, А-III	20-40	0,5-1,0	6-8	90°	30-40°	≤ 0,15d _н	2d _н + l ₁	(0,35-0,40)d _н	≤ 1,2d _н + s	≤ 0,05d _н
C18-Мо C19-Рм										3d _н + l ₁			
C17-Мп C18-Мо C19-Рм										2d _н + l ₁			
			4d _н + l ₁										

Примечания:

1. Для $d_n = 20-25$ мм $s = 6$ мм, для $d_n = 28-40$ мм $s = 8$ мм.
2. См. [примечание 2](#) к табл. 9.

Таблица 11

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арма- туры	d _н	d` _н /d _н	l ₁	альфа	бета	бета ₁	гамма	гам- ма ₁	H ₁	H ₂
	до сварки	после сварки											
C20-Рм	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I, A-II, A-III	20-40	0,5-1,0	3-4	55°	110°	140°	25°	15°	(0,05-0,10)d _н	<= 0,05d _н

Таблица 12

ММ

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	d _н	l _н = l	l ₁	b	H
	до сварки	после сварки						
С21-Рн	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i> <i>См. графический объект</i>	A-I	10-40	6d _н	0,5d _н , но ≥ 10	0,5d _н , но ≥ 8	0,5d _н , но ≥ 4
			A-II, A-III		8d _н			
			A-IV	10-32	10d _н			
			A-V					
			A-VI	10-22				
			АТ-IIIС	6-32	8d _н			
			АТ-IVС, АТ-V, АТ-VСК	10-32	10d _н			

Примечания:

1. Соединения арматуры классов А-IV, А-V, А-VI, Ат-VCK, Ат-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 А-II и Ат-IIIС.
3. Допускаются двусторонние швы длиной 4d_н для соединений арматуры классов А-I, А-II, А-III.
4. Соединения арматуры класса Ат-V допускаются только из стали марки 20ГС.

Таблица 13

							мм	
Обозначение типа	l ₃	l ₄	Соединение арматуры		Класс арматуры	d _н	l _н	
			b	H				
соединения, способа сварки			до сварки	после сварки				
C22-Ру	5,0d _н	7,0d _н	См. С21 , но смещены но >= 8	накладки но >= 4	См. <i>графический объект</i>	Ат-V	14	28,5d _н
							16	26,5d _н
							18	24,5d _н
	4,5d _н	6,5d _н					20, 22	21,5d _н
	6,0d _н						25, 28	21,0d _н
	5,5d _н	8,5d _н				Ат-VI	14	34,5d _н
	7,5d _н						16	29,5d _н
							18	25,5d _н
							20, 22	

Обозначение типа соединения, способ сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	d _н	d` _н /d _н	l ₁	бета	l _н = l _ш	l	H ₁	H	k
	до сварки	после сварки										
C24-Мф C25-Мп C26-Рс	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I, A-II, A-III	20-40	0,5-1,0	12-20	5-10°	2d _н + l ₁	≤ 1,5d _н	≤ 0,15d _н	$\frac{d_{н}}{2} + s$	≥ 0,8 s
C24-Мф C25-Мп C26-Рс			At-IIIIC, At-IVC	20-32		12-16		4d _н + l ₁	≤ 1,2d _н	≤ 0,05d _н		

Примечания:

1. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.
2. Для $d_n = 20-25$ мм $s = 8$ мм, для $d_n = 28-40$ мм $s = 10$ мм.
3. См. [примечание 2](#) к табл. 9.

Таблица 16

мм

Обозначение типа соединения, способ сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	d _н	d' _н /d _н	l ₁	z	бета	альфа -10°	l _н = l _ш	H ₁	H	l	k
	до сварки	после сварки												
C27-Мф C28-Мп C29-Рс	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I, A-II, A-III	20-40	0,5-1,0	$\frac{5-15}{3-10}$	$\leq 0,15d_{н}$	40-50°	90°	$2d_{н} + l_{1}$	≤ 25 ≤ 15	$\frac{d_{н}}{2} + s$	$\leq 2d_{н}$	$\geq 0,8 s$
C27-Мф C28-Мп C29-Рс			Ат-IIIС, Ат-IVС	20-32							$4d_{н} + l_{1}$			

Примечания:

1. Размеры в знаменателе относятся к одноэлектродной сварке.
2. Для $d_n = 20-25$ мм $s = 8$ мм, для $d_n = 28-40$ мм $s = 10$ мм.
3. См. [примечание 2](#) к табл. 9.

Таблица 17

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры		Класс арматуры	d	l ₁	альфа -10°	бета	l _н = l _ш	l	H ₁	H	k	s
	до сварки	после сварки											
С30-Мф С31-Мп С32-Рс	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-III	32-40	12-18	90°	12-15°	3d _н + l ₁	≤ 1,3d _н	(0,1-0,15)d _н	$\frac{d_{н}}{2} + s$	≥ 0,8 s	10

Таблица 18

мм

Обозначение	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	d _н	s	l
	b	H				
типа	до сварки					
соединения, способа сварки	после сварки					
НИ-РШ	См. графический объект		A-I	10-40	≥ 0,3d _н ,	
3d _н	0,5d _н ,	0,25d _н ,			но ≥ 4	
4d _н	но ≥ 8	но ≥ 4	A-II,			
			A-III			
5d _н			A-IV	10-22	≥ 0,4d _н ,	
					но ≥ 5	
			A-V	10-32		
			A-VI	10-22		
4d _н			AT-IIIC	10-32	≥ 0,3d _н ,	
					но ≥ 4	
5d _н			AT-IVC,		≥ 0,4d _н ,	
			AT-V,		но ≥ 5	
			AT-VCK			

Примечания:

1. Соединения арматуры классов Ат-V допускаются только из стали марки 20ГС.
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 19

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	d _н	R	k	n	m	k ₁	s	альфа +- 3°
	до сварки	после сварки									
Н2-Кр	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I	6-16	1,4d _н	0,4d _н	1,8d _н	n + 10	(0,10-0,15)d _н	≥ 0,3d _н , но ≥ 4	90°
			A-II	10-16							
			A-III, Ат-IIIC	6-16	1,6d _н	2,0d _н					

Таблица 20

ММ

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	d _н	R	k	n	m	k ₁	s	альфа +- 3°
	до сварки	после сварки									
НЗ-Кп	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I, A-II	12-16	1,4d _н	0,4d _н	1,8d _н	n + 10	(0,10-0,15)d _н	≥ 0,3d _н , но ≥ 4	90°
			A-III, At-IIIC		1,6d _н		2,0d _н				

Таблица 21

ММ

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	d _н	R	k	D	m	k ₁	s	альфа +- 3°
	до сварки	после сварки									
Н4-Ка	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I	8-16	1,4d _н	0,35d _н	1,7d _н	1,8d _н	(0,1-0,15)d _н	4-6	90°
			A-II	10-16							
			A-III	8-16	1,6d _н	0,40d _н	1,8d _н	1,9d _н			

Таблица 22

ММ

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	d _н	s	D	g	бета	s/d _н	альфа
	до сварки	после сварки								
Т1-Мф Т2-Рф	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I	8-40	≥ 4	(1,5-2,5) d _н	3-10	≤ 15°	≥ 0,50	85-90°
			A-II	10-25					≥ 0,55	
				28-40					≥ 0,70	
			A-III	8-25	≥ 6				≥ 0,65	
				28-40					≥ 0,75	
			A-IIIC	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	бета	s/d _н	альфа	k	D _p	R
	до сварки	после сварки											
ТЗ-Мж	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I	8-25	≥ 4	(1,5-2,5) d _н	5-15	≤ 15°	≥ 0,4	85-90°	0,4 d _н	(2,0-2,5) d _н	(2,0-2,5) d _н - s
			A-II	10-25									
			A-III	8-25	≥ 6				≥ 0,5				
			AT-IIIIC	8-14									

Таблица 24

ММ

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс армату- ры	d _н	s	D	g	D _п	R	s/d _н	k
	до сварки	после сварки									
Т6-Кс	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I	6-20	≥ 4	1,4d _н	≥ 0,2d _н	2,0d _н	2,0d _н	≥ 0,4	0,5d _н
			A-II	10-20		1,5d _н		2,2d _н	2,2d _н		0,6d _н
			A-III	6-20	≥ 6	1,6d _н				≥ 0,5	0,7d _н

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс армату- ры	d _н	s	D _о	k	H _{св}	d _о	s/d _н
	до сварки	после сварки								
Т8-МВ Т9-РВ	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I	10-36	≥ 4	2d _н	0,5d _н + 0,8s	0,5d _н	d ₁ + (1-3)	≥ 0,3
			A-II				0,6d _н + 0,8s	0,6d _н		
			A-III				0,7d _н + 0,8s	0,7d _н		
			AT-IIIIC	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	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	А-I А-II А-III А-IIIC	12	≥ 8	d ₁ + 2	d ₀ + 10	≥ 0,5	0-1	4-5	22-26
				14							26-30
				16							28-32
Т11-Мц	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	А-I А-II А-III А-IIIC	18	≥ 10	d ₁ + 2	d ₀ + 10	≥ 0,5	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 $s/d_n \geq 0,55$.

Таблица 28

мм

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	d _н	s	d ₀ +-2	z при		альфа +- 5°	s/d _н	H ₁	H* ₂ при d _н >= 12 +- 1
	до сварки	после сварки					s = 6-7	s = 8-26				
Т12-Рз	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	A-I	8-40	>= 6	d ₁ + 2	1-2	2-3	50°	>= 0,50	<= 2	4
			A-II	10-40	>= 8					>= 0,65		
			A-III	8-40	>= 6					>= 0,75		
			AT-IIIС	8-18	>= 8							

* При $d_n \leq 12$ мм допускается выполнять соединения без подварочного шва.

Таблица 29

Обозначение типа соединения, способа сварки	Соединение арматуры с пластиной		Класс арматуры	d _н	l	l ₁	с	с ₁	H ₁	альфа	s/d _н
	до сварки	после сварки									
Т13-Ри	<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>	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			
				22	<= 0,8d _н	38		31			
				25		41		33			
				28		44		38			
				32	<= 0,5d _н		52	44			
				36			57	47			
				40			61	52			

Термины и пояснения

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 сварного шва, являющийся неотъемлемой частью соединения и воспринимающий часть нагрузки при работе соединения в конструкции
Крестообразное соединение	Соединение стержней, сваренных в месте пересечения
Осадка (Н, мм) стержней в крестообразных соединениях	Величина вдавливания стержней друг в друга на участке, нагретом при контактной сварке до пластичного состояния
Комбинированные несущие и формирующие 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

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%.

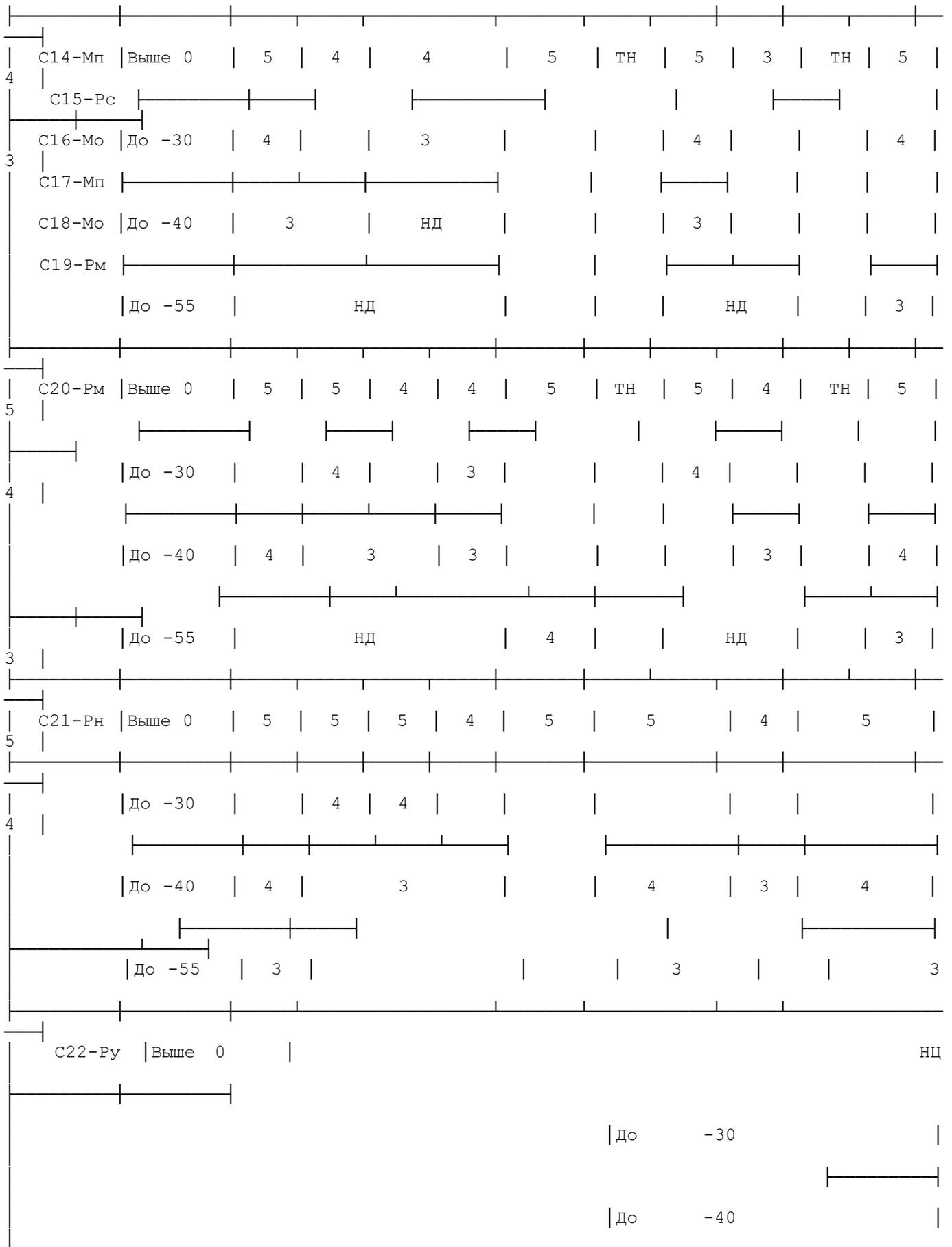
Таблица 31

Оценка эксплуатационных качеств сварных соединений при статической нагрузке

Начало таблицы. См. окончание

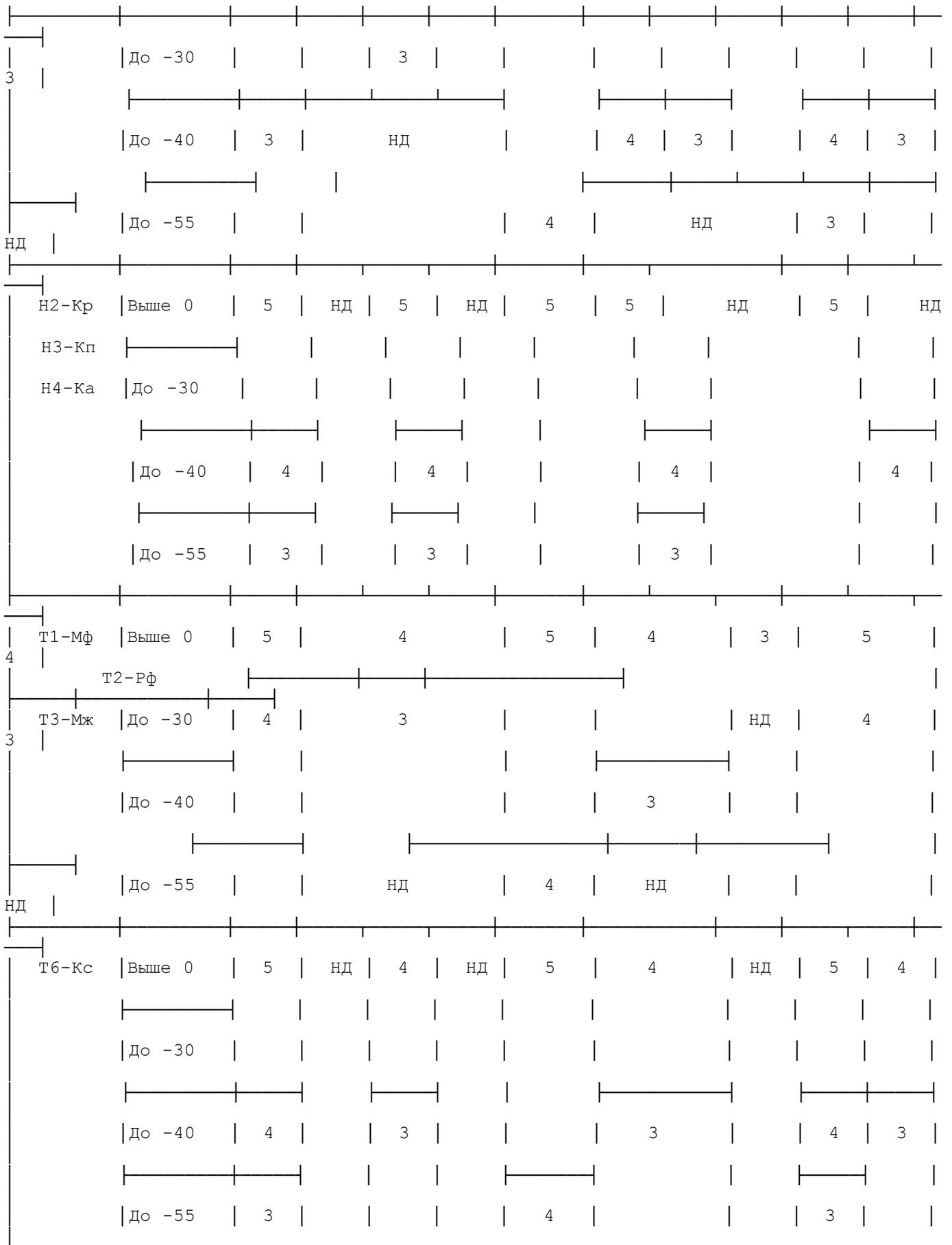
Обозначение соединения	Температура эксплуатации (изготовления), °C	Арматурные стали, классы, марки, диаметры, мм											
		А-II				А-III				А-III			
		Ст5сп	Ст5пс, до 28	Ст5Гпс, до 40	10ГТ, до 28	35ГС, до 40	25Г2С, до 18	25Г2С, до 28	25Г2С, до 40	25Г2С, до 18	25Г2С, до 28	25Г2С, до 40	
4	K1-Kт	Выше 0	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	
	K2-Kт	До -30			3		4					4	
3		До -40	4	3	нд			3		4			

		До -55		НД			НД		3	
КЗ-Рр	Выше 0	3	НД	3	НД	5	НД		3	
НД		Ниже 0								НД
С1-Ко	Выше 0	5		4	5	5	4	5		
С1-Кн										
С3-Км	До -30			3						
			С4-Кп							
	До -40	4		НД		4	3	4		
НД	До -55			НД			НД		3	
С5-Мф	Выше 0	5	4	4	5	ТН	5	4	ТН	5
С6-Мп										
С7-Рв	До -30	4		3			4	3		4
С8-Мф										
С9-Мп	До -40	3		НД			3			
С10-Рв										
	До -55			НД			НД			3
С11-Мф	Выше 0			НЦ				3		НЦ
С12-Мп										
С13-Рв	До -30									
	До -40									
	До -55						НД			



До -55

НД	С23-Рэ	Выше 0	4	НД	4	НД	5	4	НД	4		
		До -30			3							
		До -40	3		НД		4	3			3	
		До -55	НД					НД				
4	С24-Мф	Выше 0	5	5	5	5	5	ТН	5	4	ТН	5
	С25-Мп											
	С26-Рс	До -30		4		4						
	С27-Мф											
	С28-Мп	До -40	4		3			4	3			4
	С29-Рс											
		До -55	3					3				3
4	С30-Мф	Выше 0				НЦ			4		НЦ	
	С31-Мп											
	С32-Рс											
3		До -30							3			
		До -40										
НД		До -55							НД			
4	Н1-Рш	Выше 0	4	3	4	3	5	5	4	3	5	4



До -55	3	НД	4	НД	3
--------	---	----	---	----	---

Окончание таблицы. См. [начало](#)

Обозначение соединения	Температура эксплуатации (изготовления), °С	Арматурные стали, классы, марки, диаметры, мм						
		Ат-IIIС	А-IV	Ат-IVС	А-V	Ат-V	А-VI	Ат-VI
		Ст5сп,, Ст5пс	20 X Г2Ц, 20 X Г2Т	25Г2С, 27ГС, 28С	23 X 2Г2Т	20Г С, 20Г С2	22 X 2Г2С, до 22	20ГС, 20ГС2, до 32
		До 32						
К1-Кт К2-Кт	Выше 0	5	НД	5	НД	4	НД	4
	До -30							
	До -40	4		4		3		3
	До -55					НД		НД
К3-Рр	Выше 0	4	НД	4	НД	3	НД	
	Ниже 0	НД						
С1-Ко С2-Кн С3-Км С4-Кп	Выше 0	5	4	5	4	НД	3	НД
	До -30							
	До -40	4	3	4	3	НД		
	До -55	3	НД	3				
С5-Мф С6-Мп С7-Рв С8-Мф С9-Мп С10-Рв	Выше 0	НД						
	До -30							
	До -40							
	До -55							
С11-Мф С12-Мп С13-Рв	Выше 0	НД						
	До -30							
	До -40							
	До -55							
С14-Мп С15-Рс С16-Мо С17-Мп С18-Мо	Выше 0	5	НД					
	До -30							
	До -40	4						

С19-Рм							
	До -55	3					
С20-Рм	Выше 0	НД					
	До -30	НД					
	До -40	НД					
	До -55	НД					
С21-Рн	Выше 0	5	4	5	4		
	До -30						
	До -40	4	3	4	3	3	
	До -55		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		
	До -30						
	До -40	3		3			
	До -55						
С24-Мф С25-Мп С26-Рс С27-Мф С28-Мп С29-Рс	Выше 0	5	НД				
	До -30						
	До -40						
	До -55	4					
С30-Мф С31-Мп С32-Рс	Выше 0	НД					
	До -30	НД					
	До -40	НД					
	До -55	НД					
Н1-Рш	Выше 0	5	4	5	4		
	До -30		3		3		
	До -40	4		4			
	До -55	3	НД	3	НД		
Н2-Кр	Выше 0	5	НД				

НЗ-Кп Н4-Ка	До -30		
	До -40	4	
	До -55		
Т1-Мф Т2-Рф Т3-Мж	Выше 0	4	НД
	До -30		
	До -40	3	
Т6-Кс	До -55	НД	
	До -40		
	До -30		
	Выше 0		
Т7-Ко	До -55		НД
	До -40	4	
	До -30		
	Выше 0	5	
Т8-Мв Т9-Рв	До -55		НД
	До -40		
	До -30	3	
	Выше 0		
Т10-Мс Т11-Мц Т12-Рз	До -55	НД	НД
	До -40		
	До -30	3	
Т13-Рн	До -55		НД
	До -40		
	До -30		
	Выше 0		

Примечания:

1. Эксплуатационные качества всех типов сварных соединений арматуры класса А-I марок СтЗсп и СтЗпс должны оцениваться также, как арматуры класса А-II марки 10ГТ, а класса А-I марки СтЗкп - 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°C 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°C 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.

**Приложение 3
Справочное**

Конструкция и размеры соединений арматуры с отношением диаметров от 0,5 до 0,8

Таблица 32

С14-Мп, С15-Мо, С16-Рм

До сварки	После сварки
<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>

Таблица 33

С24-Мф, С25-Мп, С26-Рс

До сварки	После сварки
<i>См. графический объект</i>	<i>См. графический объект</i>

Примечание.

$$s' = \frac{d - d'}{2},$$