

Н.С. Метелюк

Сваи и свайные фундаменты

Справочное пособие

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 64
ББК 37.279
Н11

H11 **Н.С. Метелюк**
Сваи и свайные фундаменты: Справочное пособие / Н.С. Метелюк – М.: Книга по Требованию, 2024. – 256 с.

ISBN 978-5-458-45737-8

В книге содержится справочные сведения о расчету, проектированию и устройству свай и свайных фундаментов различных видов, применяемых в промышленном и гражданском строительстве. Книга, предназначена для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

ISBN 978-5-458-45737-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригиналe, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Таблица 1.1

**Сваи сплошные квадратного сечения с поперечным армированием ствола
(серия 1.011-6, вып.1)**

Марка сваи	Марка бетона	Продольная арматура	Расход на сваю		Справочная масса сваи, т	Расстояние, мм		$N_p \cdot mc$
			бетона, м ³	арматуры, кг		до пяты, l_1	до штыря, l_2	
<i>Арматура ненапрягаемая стержневая</i>								
C3-20	200	4Ø10A-I	0,13	13,98	0,33	600	—	6,6
C3,5-20			0,15	15,41	0,38	700	—	
C4-20			0,17	16,90	0,43	800	—	
C4,5-20			0,19	18,35	0,48	900	—	
C5-20			0,21	19,86	0,53	1000	—	
C5,5-20			0,23	21,28	0,58	1100	—	
C6-20			0,25	22,89	0,63	1200	1800	
C4,5-25	200	4Ø10A-I	0,29	20,08	0,73	900	—	6,6
C5-25		4Ø10A-I	0,32	21,62	0,80	1000	—	6,6
C5,5-25		4Ø10A-I	0,35	23,16	0,68	1100	—	6,6
C6-25		4Ø12A-I	0,38	31,47	0,95	1200	—	9,5
C3-30	200	4Ø10A-I	0,28	16,84	0,70	600	—	6,6
C3,5-30			0,33	18,47	0,83	700	—	
C4-30			0,37	20,08	0,93	800	—	
C4,5-30			0,42	21,70	1,05	900	—	
C5-30			0,46	24,14	1,15	1000	—	
C5,5-30	250	4Ø12A-I	0,51	32,01	1,28	1100	—	9,5
C6-30			0,55	33,96	1,38	1200	—	
C7-30			0,64	37,76	1,60	1400	2100	
C8-30			0,73	42,08	1,83	1600	2400	
C9-30			0,82	46,40	2,05	1800	2600	12,2
C10-30	300	4Ø14A-II	0,91	64,68	2,28	2900	2900	16,6
C11-30		4Ø16A-II	1,00	86,96	2,50	3200	3200	21,7
C12-30		4Ø16A-II	1,09	94,04	2,73	2500	2500	21,7
C8-35	250	4Ø12A-II	1,00	45,13	2,50	1600	2400	12,2
C9-35		4Ø12A-II	1,12	49,81	2,80	1800	2600	12,2
C10-35		4Ø14A-II	1,24	68,59	3,10	2100	2900	16,6
C11-35		4Ø16A-II	1,37	91,09	3,43	2300	3200	21,7
C12-35		4Ø16A-II	1,49	98,33	3,73	2500	3500	21,7
C13-35	300	4Ø16A-III	1,61	106,81	4,03	2700	3800	27,3
C14-35		4Ø18A-III	1,73	138,05	4,33	2900	4100	34,6
C15-35		4Ø18A-III	1,86	146,96	4,65	3100	4400	34,6
C16-35		4Ø20A-III	1,98	186,48	4,95	3300	4700	42,7

Продолжение табл. I.I

Марка сваи	Марка бетона	Продольная арматура	Расход на сваю		Справочная масса сваи, т	Расстояние, м		N_p , тс
			бетона, м ³	арматуры, кг		до петли l_1	до штыря l_2	
C13-40	300	8Ø12A-III	2,10	121,69	5,25	2700	3600	30,8
C14-40		8Ø14A-III	2,26	166,36	5,62	2909	4100	41,9
C15-40		8Ø16A-III	2,43	221,73	6,05	3100	4400	54,7
C16-40		8Ø16A-III	2,58	237,20	6,45	3300	4700	54,7
<i>Арматура напрягаемая стержневая</i>								
CH9-30	300	4Ø10A-IV	0,82	35,95	2,05	1800	2600	16,0
CH10-30		4Ø10A-IV	0,91	39,72	2,28	2100	2900	16,0
CH11-30		4Ø12A-IV	1,00	54,86	2,50	2300	3200	23,0
CH12-30		4Ø12A-IV	1,09	59,05	2,73	2500	3500	23,0
CH13-30	400	4Ø14A-IV	1,18	82,67	2,95	2700	3800	31,4
CH14-30		4Ø14A-IV	1,27	89,28	3,18	2900	4100	31,4
CH15-30		4Ø16A-IV	1,36	117,45	3,40	3100	4400	41,0
CH10-35	300	4Ø10A-IV	1,24	43,25	3,10	2100	2900	16,0
CH11-35		4Ø12A-IV	1,37	58,53	3,43	2300	3200	23,0
CH12-35		4Ø12A-IV	1,49	62,83	3,73	2500	3500	23,0
CH13-35	400	4Ø14A-IV	1,61	68,42	4,03	2700	3800	31,4
CH14-35		4Ø14A-IV	1,73	94,16	4,33	2900	4100	31,4
CH15-35		4Ø16A-IV	1,86	122,66	4,65	3100	4400	41,0
CH16-35		4Ø18A-IV	1,98	157,18	4,95	3300	4700	51,9
CH17-35		4Ø20A-IV	2,12	199,97	5,30	3500	5000	64,1
CH18-35		4Ø22A-IV	2,23	248,77	5,58	3700	5300	77,5
CH19-35		4Ø25A-IV	2,35	328,38	5,88	3900	5600	100,1
CH20-35		4Ø28A-IV	2,47	424,27	6,18	4100	5900	125,6
CH13-40	400	8Ø10A-IV	2,10	95,56	5,25	2700	3800	32,0
CH14-40		8Ø10A-IV	2,26	101,57	5,65	2900	4100	32,0
CH15-40		8Ø12A-IV	2,42	141,32	6,05	3100	4400	46,1
CH16-40		8Ø12A-IV	2,58	150,77	6,45	3300	4700	46,1
CH17-40		8Ø14A-IV	2,74	203,37	6,85	3500	5000	62,7
CH18-40		8Ø16A-IV	2,90	268,43	7,25	3700	5300	82,0
CH19-40		8Ø18A-IV	3,06	349,57	7,65	3900	5600	103,8
CH20-40		8Ø20A-IV	3,22	442,82	8,05	4100	5900	160,2
<i>Арматура напрягаемая проволочная</i>								
CHпр3-20	300	4Ø5Bp-II	0,13	8,77	0,32	600	—	—
CHпр3,5-20			0,15	9,27	0,38	700	—	—
CHпр4-20			0,17	9,78	0,43	800	—	—
CHпр4,5-20			0,19	10,19	0,48	900	—	—
CHпр5-20			0,21	10,70	0,53	1000	—	—
CHпр5,5-20			0,23	11,21	0,58	1100	—	—
CHпр6-20			0,25	11,80	0,63	1200	1800	8,0

Продолжение табл. I.1

Марка свай	Марка бетона	Продольная арматура	Расход на сваю		Ставка массы сваи, т	Расстояние, м		$N_p \cdot mc$
			бетона, м ³	арматуры, кг		до петли L_1	до цапфы L_4	
СНпр4,5-25	800	4Ø5Bp-II	0,29	12,07	0,73	900	—	8,0
СНпр5-25			0,32	12,50	0,80	1000	—	
СНпр5,5-25			0,35	13,07	0,88	1100	—	
СНпр6-25			0,38	13,64	0,95	1200	—	
СНпр3-30	300	4Ø5Bp-II	0,28	11,87	0,70	600	—	8,0
СНпр3,5-30			0,33	12,35	0,83	700	—	
СНпр4-30			0,37	12,97	0,93	800	—	
СНпр4,5-30			0,42	13,60	1,05	900	—	
СНпр5-30			0,46	14,88	1,15	1000	—	
СНпр5,5-30			0,51	15,50	1,28	1100	—	
СНпр6-30			0,56	16,13	1,38	1200	—	
СНпр7-30			0,64	16,50	1,80	1400	2100	
СНпр8-30	400	8Ø5Bp-II	0,73	22,65	1,83	1600	2400	16,0
СНпр9-30			0,82	24,52	2,05	1800	2600	16,0
СНпр10-30			0,91	26,99	2,29	2100	2900	16,0
СНпр11-30	400	12Ø5Bp-II	1,09	38,11	2,73	2500	3500	24,0
СНпр12-30		16Ø5Bp-II	1,18	51,30	2,95	2700	3800	32,0
СНпр14-30		16Ø5Bp-II	1,27	55,53	3,18	2900	4100	32,0
СНпр15-30		20Ø5Bp-II	1,36	68,16	3,40	3100	4400	40,0
СНпр8-35	300	8Ø5Bp-II	1,00	25,65	2,50	1600	2400	16,0
СНпр9-35		8Ø5Bp-II	1,12	27,62	2,80	1800	2600	16,0
СНпр10-35	400	12Ø5Bp-II	1,24	36,86	3,10	2100	2900	24,0
СНпр11-35			1,37	39,27	3,43	2300	3200	24,0
СНпр12-35			1,49	41,87	3,73	2500	3500	24,0
СНпр13-35	400	16Ø5Bp-II	1,61	66,92	4,03	2700	3800	32,0
СНпр14-35		20Ø5Bp-II	1,73	59,10	4,33	2900	4100	40,0
СНпр15-35		20Ø5Bp-II	1,86	73,11	4,65	3100	4400	40,0
СНпр16-35		24Ø5Bp-II	1,98	87,15	4,95	3300	4700	48,0
СНпр17-35		36Ø5Bp-II	2,12	125,23	5,30	3500	5000	72,0
СНпр18-35		36Ø5Bp-II	2,23	131,80	5,58	3200	5300	72,0
СНпр19-35		44Ø5Bp-II	2,35	161,94	5,88	3900	5600	88,0
СНпр20-35		52Ø5Bp-II	2,47	194,63	6,18	4100	5900	104,0
СНпр13-40	400	24Ø5Bp-II	2,10	79,00	5,25	2700	3800	48,0
СНпр14-40		24Ø5Bp-II	2,26	83,78	5,66	2900	4100	48,0
СНпр15-40		28Ø5Bp-II	2,42	98,01	6,05	3100	4400	56,0
СНпр16-40		28Ø5Bp-II	2,58	105,12	6,45	3300	4700	56,0
СНпр17-40		40Ø5Bp-II	2,74	142,58	6,85	3500	5000	80,0
СНпр18-40		40Ø5Bp-II	2,90	149,82	7,25	3700	5300	80,0
СНпр19-40		48Ø5Bp-II	3,06	183,76	7,65	3900	5600	96,0
СНпр20-40		56Ø5Bp-II	3,22	217,30	8,05	4100	5900	112,0

Продолжение табл. I.1

Марка свай	Марка бетона	Продольная арматура	Расход на сваю		Справочная масса свая, т	Расстояние, мм		N_p , тс
			бетона, м ³	арматуры, кг		до пяты l_1	до пяты l_2	
<i>Арматура напрягаемая прядевая</i>								
СНп11-30	300	4Ø9П-7	1,00	32,76	2,50	2300	3200	35,7
СНп12-30			1,09	34,98	2,73	2500	3500	35,7
СНп13-20			1,18	66,91	2,95	2700	3800	61,6
СНп14-30	400	4Ø12П-7	1,27	60,49	3,18	2900	4100	61,6
СНп15-30			1,36	54,07	3,40	3100	4400	61,6
СНп10-35		4Ø9П-7	1,24	34,19	3,10	2100	2900	35,7
СНп11-35	300		1,37	50,17	3,43	2300	3200	61,6
СНп12-35			1,49	53,73	3,73	2500	3500	61,6
СНп13-35		4Ø12П-7	1,61	61,55	4,03	2700	3800	61,6
СНп14-35			1,73	65,27	4,33	2900	4100	61,6
СНп15-35		4Ø15П-7	1,86	94,11	4,65	3100	4400	93,4
СНп16-35		4Ø15П-7	1,98	99,49	4,95	3300	4700	93,4
СНп17-35		8Ø12П-7	2,12	127,62	5,30	3500	5000	123,2
СНп18-35		8Ø12П-7	2,23	133,26	5,58	3700	5300	123,2
СНп19-35		8Ø15П-7	2,35	203,01	5,88	3900	5600	188,9
СНп20-35		8Ø15П-7	2,47	212,82	6,18	4100	5900	188,9
СНп13-40			2,10	72,06	5,25	2700	3800	71,4
СНп14-40		8Ø9П-7	2,26	76,32	5,65	3900	4100	71,4
СНп15-40			2,42	80,57	6,05	3100	4400	71,4
СНп16-40	400		2,58	126,57	6,45	3300	4700	123,2
СНп17-40		8Ø12П-7	2,74	134,28	6,85	3500	5000	123,2
СНп18-40			2,90	139,98	7,25	3700	5300	123,2
СНп19-40		8Ø15П-7	3,06	213,01	7,65	3900	5600	186,9
СНп20-40			3,22	223,00	8,05	4100	5900	188,9

Причесания: 1. Марки свай сплошных с поперечным армированием ствола расшифровываются следующим образом: С — с ненапрягаемой стержневой арматурой; СН — с напрягаемой стержневой арматурой; СНпр — с напрягаемой проволочной арматурой; СНп — с напрягаемой прядевой арматурой.

Первая цифра означает длину призматической части свай L , м, вторая — размер стороны поперечного сечения свай b , см.

2. N_p — растягивающее усилие, воспринимаемое арматурой свай при отсутствии изгибающего момента.

3. Длина острия свай A в зависимости от величины b равна:

$b, \text{ см} \dots$	20	25	30	35	40
$A, \text{ см} \dots$	15	15	25	30	35

предпочтительнее использовать предварительно напряженные сваи, обладающие повышенной трещиностойкостью. Применение этих свай, армированных высокопрочной проволокой и семипроволочными прядями, позволяет снизить расход стали на 50% (в натуральном весе) по сравнению со сваями без предварительного напряжения.

По грунтовым условиям сваи сплошные с поперечным армированием ствола разрешается применять при прорезании всех видов скимаемых грунтов, за исключе-

нием случаев, когда сваи необходимо погружать через насыпь с непробиваемыми включениями в виде остатков разрушенных каменных, бетонных, железобетонных конструкций и т. п., или когда требуется проходка слоев грунта природного сложения в виде твердых глинистых грунтов, слоев с валунами и т. п., а также вечномерзлых грунтов. Допускается применять указанные сваи при строительстве на пластичномерзлых грунтах северных районов, если длина свай не превышает номенклатурную.

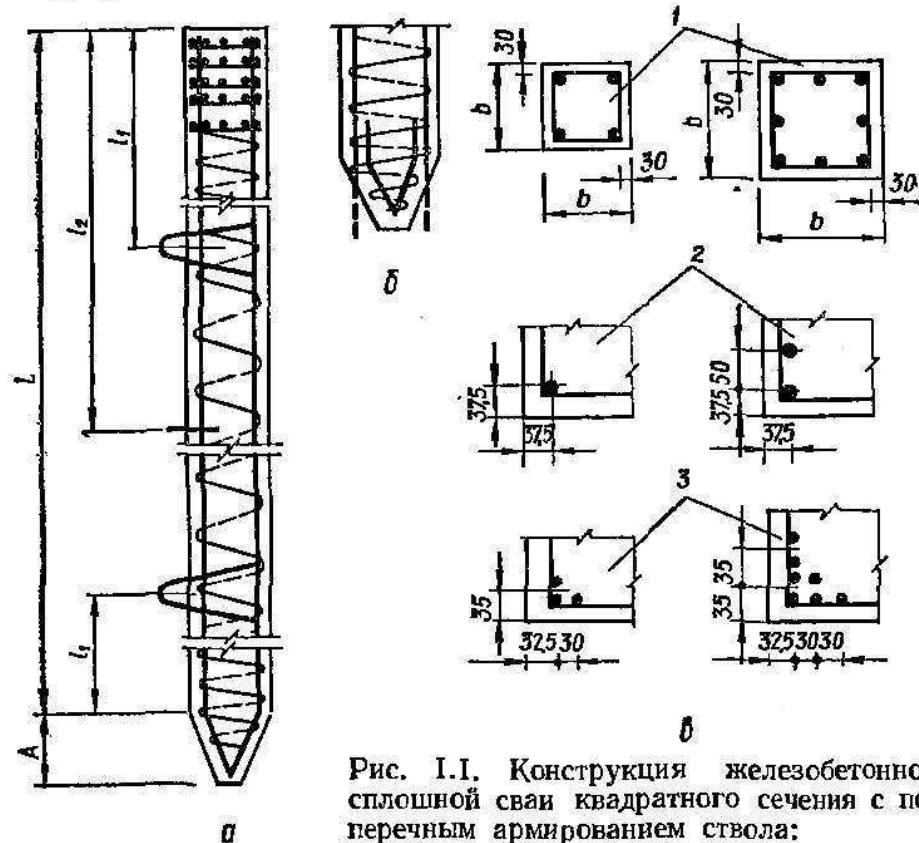


Рис. 1.1. Конструкция железобетонной сплошной сваи квадратного сечения с поперечным армированием ствола:

a — общий вид; *b* — конструкция острия сваи с напрягаемой арматурой; *1* — примеры армирования свай арматурой: *1* — стержневой; *2* — напрягаемой прядевой; *3* — то же, проволочной.

Грунты под остриями свай могут быть всех видов, за исключением вечномерзлых.

Не рекомендуется применять сваи сплошные с поперечным армированием ствола, если по грунтовым условиям длина свай должна быть больше, чем принято по ГОСТ 19804—74; вблизи существующих зданий с несущими конструкциями, не обладающими необходимой прочностью при сотрясениях от забивки, а также вблизи зданий с оборудованием, не допускающим сотрясений; при резком колебании отметок залегания плотных грунтов несущего слоя в пределах площади застраиваемого здания, что может вызвать непроизводительные потери железобетона из-за недопогружения свай до проектных отметок и срубки верхних концов.

Сваи сплошные без поперечного армирования ствола (рис. 1.2, табл. 1.2) рекомендуется применять для свайных фундаментов зданий и сооружений, в которых сваи погружены на всю глубину в грунт или выступают над его поверхностью на высоту не более 2 м (выступающие части расположены внутри помещения с положительными расчетными температурами) и на сваи не передаются растягивающие усилия.

По грунтовым условиям сваи сплошные без поперечного армирования ствола рекомендуется применять при прорезании следующих видов грунтов, за исключением вечномерзлых: пески средней плотности и рыхлые; супеси пласти-

Таблица 1.2

**Сваи сплошные квадратного сечения без поперечного армирования ствола
(серия 1.011-6, вып. 1)**

Марка сваи	Продольная арматура	Расход на сваю		Справочная масса сваи, т	Расстояние, мм	
		бетона марки 300, м³	арматуры, кг		до петли <i>t₁</i>	до штыря <i>t₂</i>
<i>Арматура напрягаемая стержневая</i>						
СЦ4,5-25	1Ø10A-IV	0,29	5,75	0,73	900	—
СЦ5-25		0,32	7,32	0,80	1000	—
СЦ5,5-25		0,35	9,19	0,88	1100	—
СЦ6-25	1Ø12A-IV	0,38	9,63	0,95	1200	—
СЦ3-30		0,28	5,20	0,70	600	—
СЦ3,5-30	1Ø10A-IV	0,33	5,50	0,83	700	—
СЦ4-30		0,37	5,81	0,93	800	—
СЦ4,5-30	1Ø12A-IV	0,42	7,41	1,05	900	—
СЦ5-30	1Ø12A-IV	0,46	9,97	1,15	1000	—
СЦ5,5-30	1Ø14A-IV	0,51	12,26	1,28	1100	—
СЦ6-30	1Ø14A-IV	0,55	12,88	1,38	1200	—
СЦ7-30	1Ø16A-IV	0,64	18,53	1,60	1400	2100
СЦ8-30	1Ø16A-IV	0,73	20,10	1,83	1600	2400
СЦ9-30	1Ø18A-IV	0,82	25,66	2,05	1800	2600
СЦ10-30	1Ø20A-IV	0,91	33,90	2,28	2100	2900
СЦ11-30	1Ø22A-IV	1,00	42,19	2,50	2300	3200
СЦ12-30	1Ø22A-IV	1,09	67,79	2,73	2500	3500
<i>Арматура напрягаемая проволочная</i>						
СЦпр4,5-25	2Ø5Bр-II	0,29	4,29	0,73	900	—
СЦпр5-25		0,32	5,70	0,80	1000	—
СЦпр5,5-25	3Ø5Bр-II	0,35	6,74	0,88	1100	—
СЦпр6-25		0,38	6,97	0,95	1200	—
СЦпр3-30		0,28	5,73	0,70	600	—
СЦпр3,5-30	2Ø5Bр-II	0,33	5,88	0,83	700	—
СЦпр4-30		0,37	6,04	0,93	800	—
СЦпр4,5-30	3Ø5Bр-II	0,42	6,92	1,05	900	—
СЦпр5-30	3Ø5Bр-II	0,46	9,34	1,15	1000	—
СЦпр5,5-30	4Ø5Bр-II	0,51	10,45	1,28	1100	—
СЦпр6-30	4Ø5Bр-II	0,55	10,76	1,38	1200	—
СЦпр7-30	6Ø5Bр-II	0,64	13,78	1,60	1400	2100
СЦпр8-30	6Ø5Bр-II	0,73	14,70	1,83	1600	2400
СЦпр9-30	8Ø5Bр-II	0,82	18,48	2,05	1800	2600
СЦпр10-30	9Ø5Bр-II	0,91	22,83	2,28	2100	2900
СЦпр11-30	10Ø5Bр-II	1,00	26,15	2,50	2300	3200
СЦпр13-30	12Ø5Bр-II	1,09	31,47	2,73	2500	3500
<i>Арматура напрягаемая прядевая</i>						
СЦп4,5-25		0,29	5,97	0,73	900	—
СЦп5-25	1Ø9П-7	0,32	7,33	0,80	1000	—
СЦп5,5-25		0,35	7,63	0,88	1100	—
СЦп6-25		0,38	7,83	0,95	1200	—

Продолжение табл. 1.2

Марка сваи	Продольная арматура	Расход на сваю		Справочная масса сваи, т	Расстояние, мм	
		бетона марки 300, м ³	арматуры, кг		до летти <i>l₁</i>	до штыря <i>l₂</i>
СЦп4-30	1Ø6П-7	0,28	5,30	0,70	600	—
СЦп3,5-30		0,33	5,39	0,83	700	—
СЦп4-30		0,37	6,42	0,93	800	—
СЦп4,5-30	1Ø9П-7	0,42	6,62	1,05	900	—
СЦп5-30		0,46	8,93	1,15	1000	—
СЦп5,5-30		0,51	9,13	1,28	1100	—
СЦп6-30		0,55	11,24	1,38	1200	—
СЦп7-30	1Ø12П-7	0,64	12,18	1,60	1400	2100
СЦп8-30		0,73	12,88	1,83	1600	2400
СЦп9-30	1Ø15П-7	0,82	17,37	2,05	1800	2600
СЦп10-30	2Ø12П-7	0,91	23,03	2,28	2100	2900
СЦп11-30	2Ø12П-7	1,00	24,44	2,50	2300	3200
СЦп12-30	2Ø15П-7	1,09	35,89	2,73	2500	3500

Приложения: 1. Марки свай сплошных с арматурой, располагаемой в центре сечения, расшифровываются следующим образом: СЦ — с напрягаемой стержневой арматурой; СЦпр — с напрягаемой проволочной арматурой; СЦп — с напрягаемой прядевой арматурой. Первая цифра означает длину призматической части сваи *L*, м; вторая — размер стороны поперечного сечения сваи *b*, см.

2. Длина острия сваи *A* равна 25 см.

ные ($0 \leq I_L \leq 1$) и текучие ($I_L > 1$); суглинки и глины тугопластичные ($0,25 \leq I_L \leq 0,5$), мягкопластичные ($0,5 < I_L \leq 0,75$), текучепластичные ($0,75 < I_L < 1$) и текучие ($I_L > 1$). Для свай длиной до 9 м допускается прорезание прослоек других видов скимаемых грунтов толщиной до 0,5 м. Погружать сваи рекомендуется забивкой и вдавливанием, применение вибропогружения не допускается.

В мерзлый слой грунта (сезонно промерзающий) свай следует погружать с предварительным бурением лидирующей скважины на глубину мерзлого слоя.

Грунты под острием сваи могут быть всех видов, за исключением скальных, крупнообломочных и вечно-мерзлых. Сваи длиной до 9 м допускается опирать также на аргиллиты, алевролиты, алевриты и дресвяные грунты.

Запрещается применять сваи сплошные без поперечного армирования ствола в районах вечной мерзлоты; при сейсмичности более 6 баллов; для зданий, в которых сваи выступают над поверхностью грунта,

Рис. 1.2. Конструкция железобетонной сплошной сваи квадратного сечения без поперечного армирования ствола:

а — общий вид; б — примеры армирования свай напрягаемой арматурой: 1 — стержневой и прядевой; 2 — проволочной.

за исключением вышеуказанных случаев; в зданиях и сооружениях, от которых на сваи могут быть переданы горизонтальные нагрузки.

Применение забивных предварительно напряженных железобетонных свай без поперечного армирования позволяет снизить расход стали по сравнению с соответствующими предварительно напряженными сваями, имеющими поперечное

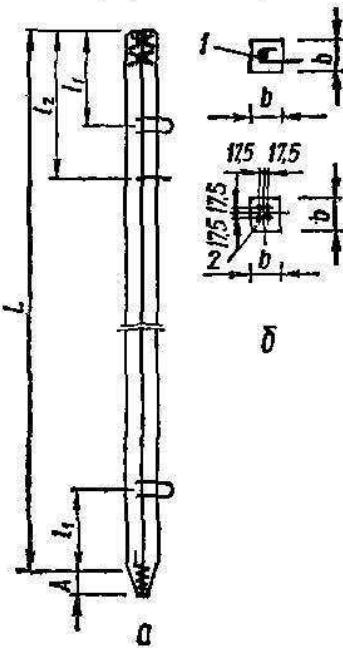


Таблица I.3

Сваи квадратного сечения с круглой полостью (серия 1.011-8, вып. 1)

Марка сваи	Расход на сваю		Справочная масса сваи, т	Расстояние, мм	
	бетона марки 300, м ³	арматуры, кг		до петли l ₁	до штыря l ₂
<i>Арматура ненапрягаемая стержневая 4Ø12A-I</i>					
СП3-25	0,16	15,36	0,40	600	—
СП3,5-25	0,19	17,50	0,48	700	—
СП4-25	0,21	19,53	0,53	800	—
СП4,5-25	0,24	21,67	0,60	900	—
СП5-25	0,26	24,19	0,65	1000	—
СП5,5-25	0,29	26,34	0,73	1100	—
СП6-25	0,32	28,36	0,80	1200	—
СП7-25	0,37	32,53	0,93	1400	—
СП8-25	0,42	36,85	1,05	1600	2400
СП3-30	0,21	16,98	0,53	600	—
СП3,5-30	0,25	19,21	0,61	700	—
СП4-30	0,28	21,30	0,70	800	—
СП4,5-30	0,33	23,52	0,82	900	—
СП5-30	0,35	25,62	0,88	1000	—
СП5,5-30	0,39	27,86	0,97	1100	—
СП6-30	0,42	29,91	1,05	1200	—
СП7-30	0,49	34,34	1,23	1400	—
СП8-30	0,56	38,89	1,40	1600	2400
СП3-40	0,30	19,23	0,75	600	—
СП3,5-40	0,35	21,64	0,88	700	—
СП4-40	0,40	23,85	1,01	800	—
СП4,5-40	0,46	27,07	1,14	900	—
СП5-40	0,51	29,28	1,26	1000	—
СП5,5-40	0,56	31,71	1,39	1100	—
СП6-40	0,61	33,91	1,52	1200	—
СП7-40	0,71	37,72	1,77	1400	—
СП8-40	0,81	42,56	2,02	1800	2400
<i>Арматура напрягаемая проволочная 4Ø5Вр-II</i>					
СПН3-25	0,16	7,97	0,40	600	—
СПН3,5-25	0,19	8,40	0,48	700	—
СПН4-25	0,21	8,95	0,53	800	—
СПН4,5-25	0,24	9,51	0,60	900	—
СПН5-25	0,26	11,19	0,65	1000	—
СПН5,5-25	0,29	11,75	0,73	1100	—
СПН6-25	0,32	12,31	0,80	1200	—
СПН7-25	0,37	14,68	0,93	1400	—
СПН8-25	0,42	16,09	1,05	1600	2400
СПН3-30	0,21	10,26	0,53	600	—
СПН3,5-30	0,25	10,72	0,61	700	—
СПН4-30	0,28	11,33	0,70	800	—
СПН4,5-30	0,33	11,95	0,82	900	—
СПН5-30	0,35	12,41	0,88	1000	—
СПН5,5-30	0,39	13,03	0,97	1100	—
СПН6-30	0,42	13,65	1,05	1200	—
СПН7-30	0,49	16,38	1,23	1400	—
СПН8-30	0,56	17,94	1,40	1600	2400
СПН3-40	0,30	12,51	0,75	600	—
СПН3,5-40	0,35	12,85	0,88	700	—

Продолжение табл. I.3

Марка свай	Расход на сваю		Справочная масса сваи, т	Расстояние, мм	
	бетона марки 300, м ³	арматуры, кг		до петли <i>l₁</i>	до штыря <i>l₂</i>
СПН4-40	0,40	13,58	1,01	800	—
СПН4,5-40	0,46	16,03	1,14	900	—
СПН5-40	0,51	16,55	1,26	1000	—
СПН5,5-40	0,58	17,29	1,39	1100	—
СПН6-40	0,61	18,03	1,52	1200	—
СПН7-40	0,71	19,81	1,77	1400	—
СПН8-40	0,81	21,67	2,02	1600	2400

П р и м е ч а н и я: 1. Марки свай с круглой полостью расшифровываются следующим образом: СП — с ненапрягаемой стержневой арматурой, СПН — с напрягаемой проволочной арматурой. Первая цифра означает длину призматической части сваи *L*, м, вторая — размер стороны поперечного сечения сваи *b*, см.

2. Растигивающее усилие *N_p* воспринимаемое арматурой сваи при отсутствии изгибающего момента, равно 9,5 тс — для свай с ненапрягаемой стержневой арматурой, 8,0 тс — для свай с напрягаемой проволочной арматурой.

3. Диаметр полости *d* в зависимости от величины *b* равен

$$\begin{array}{lll} b, \text{ см} & \dots & 25 \quad 30 \quad 40 \\ d, \text{ см} & \dots & 11 \quad 16 \quad 27,5 \end{array}$$

армирование, примерно на 20%, а по сравнению со сваями без предварительного напряжения — до 70%, при этом отсутствие в сваях поперечной арматуры упрощает арматурные работы при изготовлении свай.

З а б и в н ы е ж е л е з о б е т о и н ы е с в а и к в а д р а т н о г о сечения с и р у г л о й п о л о с т ю (рис. I.3, табл. I.3) рекомендуется применять для свайных фундаментов любых зданий и сооружений, кроме гидротехнических. По грунтовым и конструктивным условиям сваи с круглой полостью применяют аналогично сваям сплошным без поперечного армирования ствола.

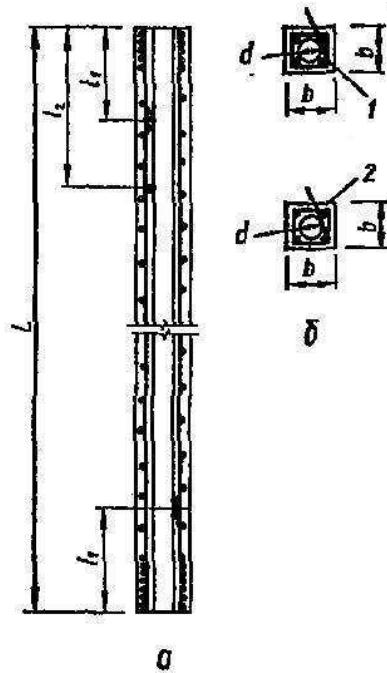
Внутреннюю полость свай можно не заполнять в том случае, если сваи погружены на всю глубину в грунт и уровень грунтовых вод находится ниже глубины промерзания грунта или если сваи расположены под помещениями с положительными расчетными температурами воздуха. В период строительства, когда сваи с круглой полостью погружены и остаются открытыми на зимнее время, головы свай и грунт возле них необходимо утеплить опилками, шлаковатой и пр.

Железобетонные полые круглые сваи и сваи-оболочки (серия 1.011-5) разработаны диаметром 400, 500, 600 и 800 мм — для свай, 1000, 1200 и 1600 мм — для свай-оболочек (рис. I.4).

Рис. I.3. Конструкция железобетонной квадратной сваи с круглой полостью:

a — общий вид; *b* — примеры армирования: 1 — ненапрягаемой стержневой арматурой; 2 — напрягаемой проволочной арматурой.

Цельные сваи длиной от 4 до 12 м с шагом по длине 1 м изготавливают с открытым нижним концом (табл. I.4) и с металлическим наконечником (табл. I.5); цельные сваи-оболочки имеют длину от 6 до 12 м с шагом по длине 1 м (табл. I.6).



Составные сваи (табл. I.7, I.8) и сваи-оболочки (табл. I.9, I.10) могут быть со сварным или с болтовым стыком (рис. I.4, в, г). Для составных свай предусмотрены секции с наконечником.

Максимальная длина составных свай, м (ГОСТ 17382—72)

Диаметр сван, мм:

400	26	600	40
500	30	800	48

Таблица I.4

Железобетонные цельные полые круглые сваи с открытым нижним концом (серия 1.011-5)

Марка сван	Марка бетона	Армирование	Расход на сваю		Справочная масса сваи, т	Расстояние, мм	
			бетона, м ³	арматуры, кг		до петли <i>l₁</i>	до штыря <i>l₂</i>
СК4-40	300	8Ø8A-I	0,32	27,5	0,80	—	—
СК4-50	300	8Ø8A-I	0,42	33,7	1,03	—	—
СК4-60	300	10Ø8A-I	0,63	40,5	1,58	—	—
СК4-80	400	14Ø8A-I	0,88	58,7	2,20	—	—
СК5-40	300	8Ø8A-I	0,40	32,2	1,00	—	—
СК5-50	300	8Ø8A-I	0,53	37,9	1,33	—	—
СК5-60	300	10Ø8A-I	0,79	47,0	1,98	—	—
СК5-80	400	14Ø8A-I	1,10	76,7	2,75	—	—
СК6-40	300	8Ø8A-I	0,48	37,0	1,20	1200	1800
СК6-50	300	8Ø8A-I	0,63	43,1	1,58	1200	1800
СК6-60	300	10Ø8A-I	0,94	53,5	2,35	1200	1800
СК6-80	400	14Ø8A-I	1,32	87,9	3,30	—	—
СК7-40	300	8Ø8A-I	0,56	41,7	1,40	1450	2100
СК7-50	300	8Ø8A-I	0,74	48,4	1,85	1450	2100
СК7-60	300	10Ø8A-I	1,10	59,9	2,45	1450	2100
СК7-80	400	14Ø8A-I	1,54	98,9	3,85	—	—
СК8-40	300	8Ø8A-I	0,64	46,5	1,60	1650	2400
СК8-50	300	8Ø8A-I	0,85	53,7	2,13	1650	2400
СК8-60	300	10Ø8A-I	1,26	66,2	3,15	1650	2400
СК8-80	400	14Ø8A-I	1,76	104,4	4,40	—	—
СК9-40	300	8Ø8A-I	0,72	51,4	1,80	1900	2650
СК9-50	300	8Ø8A-I	0,95	59,0	2,38	1900	2650
СК9-60	300	10Ø8A-I	1,41	72,7	3,53	1900	2650
СК9-80	400	14Ø8A-I	1,98	120,9	4,95	1900	2650
СК10-40	300	8Ø8A-I	0,81	56,1	2,03	2100	2900
СК10-50	300	8Ø8A-I	1,06	64,2	2,65	2100	2900
СК10-60	300	10Ø8A-I	1,57	79,2	3,93	2100	2900
СК10-80	400	10Ø8A-I	2,20	132,1	5,50	2100	2900
СК11-40	300	8Ø8A-III	0,89	60,9	2,23		
СК11-50	300	8Ø8A-III	1,16	69,5	2,90	2300	8200
СК11-60	300	10Ø8A-III	1,73	85,6	4,33		
СК11-80	400	14Ø8A-III	2,42	143,7	6,05		
СК12-40	300	8Ø8A-III	0,97	165,6	2,45		
СК12-50	300	8Ø8A-III	1,27	74,6	3,18	2500	3500
СК12-60	300	10Ø8A-III	1,89	92,0	4,73		
СК12-80	400	14Ø8A-III	2,64	154,1	6,00		

П р и м е ч а н и я: 1. Марки сван расшифровываются следующим образом: СК — свая (половинка) круглая; первая цифра означает длину сваи *L*, м, вторая — наружный диаметр *d*, см.

2. Сваи, против которых в двух последних графах стоят прочерки, разрешается подливать за торцы.

3. Толщина стенок *b* принята равной 8 см при *d* = 40 и *d* = 50 см, 10 см — при *d* = 60 и *d* = 80 см.