ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.411.1-4

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ СО СБОРНЫМ И СБОРНО-МОНОЛИТНЫМ РОСТВЕРКОМ ПОД ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОЛОННЫ ОДНОЭТАЖНЫХ И МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ц00026-01

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.411.1-4

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ СО СБОРНЫМ И СБОРНО-МОНОЛИТНЫМ РОСТВЕРКОМ ПОД ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОЛОННЫ ОДНОЭТАЖНЫХ И МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Зам. директора — В.В. Гранев

Нач. отдела конструкций одноэтажных зданий — А.Я. Розенблюм

Гл. инженер проекта — В.А. Бажанова

УТВЕРЖДЕНЫ

Управлением проектирования и инженерных изысканий Минстроя России

письмо от 21.12.92 № 9-1/397

Введены в действие с 01.06.93

приказом ЦНИИпромзданий

от 25.12.92 № 103.

Обозначение документа	Наименование	Стр.
1.411.1-4.0-ПЗ	Пояснительная записка	2
1.411.1-4.0-1	Планы и маркировка кустов свай	16
1.411.1-4.0-2	Технические данные свайных	
	фундаментов со сборным ростверком	17
1.411.1-4.0-3	Ростверк сборный под колонны	
	одноэтажных производственных зданий	22
1.411.1-4.0-4	Ростверк сборный под колонны	
	многоэтажных производственных зданий	25
1.411.1-4.0-5	Ключ для определения армирования	
	подколонников сборных ростверков	28
1.411.1-4.0-6	Технические данные свайных	
	фундаментов со сборно-монолитным	
	ростверком	31
1.411.1-4.0-7	Ростверк сборно-монолитный под	
	колонны одноэтажных производственных	
	зданий	33
1.411.1-4.0-8	Ростверк сборно-монолитный под	
	колонны многоэтажных производствен-	
	ных зданий	35
1.411.1-4.0-9	Ключ для определения армирования	
	подколонников сборных башмаков	37
1.411.1-4.0-10	Ключ для определения марки	
	сеток по ГОСТ 23279-85	38

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Гл. инж. пр.	Бажанова		1.411.1-4.0		
Исполн.	Николаева		Пояснительная записка	Стадия: Р	Лист:	Листов: 1
Н. контр.	Петрова			ЦНИИПРОМЗДАНИЙ	

1. Общие сведения.

1.1. Серия 1.411.1-4 содержит проектную документацию на свайные фундаменты со сборными и сборно-монолитными ростверками под железобетонные колонны прямоугольного сечения одно- этажных и многоэтажных производственных зданий.

1.2. Серия состоит из трех выпусков:

Выпуск 0. Материалы для проектирования.

Выпуск 1. Ростверки сборные. Рабочие чертежи.

Выпуск 2. Подколонники сборные. Рабочие чертежи.

1.3. Свайные фундаменты со сборными и сборно-монолитными ростверками применяются с целью сокращения трудоемкости и сроков выполнения работ нулевого цикла в условиях невозможности применения индустриальных методов возведения монолитных фундаментов из-за отсутствия высокопроизводительного оборудования и машин для транспортирования и укладки бетона (прежде всего, бетононасосов), нехватки унифицированной инвентарной опалубки, сложности доставки на стройплощадку товарного бетона и арматурных изделий и т.п.

В свайных фундаментах со сборно-монолитным ростверком в качестве башмака, в который устанавливается колонна, применены выпускаемые предприятиями стройиндустрии сборные железобетонные фундаменты под колонны каркаса межвидового применения по ГОСТ 24476-80.

При отсутствии вблизи строящегося объекта предприятия, выпускающего фундаменты по ГОСТ 24476-80, и наличии факторов, перечис-

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Гл. инж. пр.	Бажанова		1.411.1-4.0-ПЗ		
Исполн.	Николаева		Пояснительная записка	Стадия: Р	Лист: 1	Листов: 15
				ЦНИИПРОМЗДАНИЙ	

ленных выше, следует применять полносборные ростверки, разработанные в вып. 1 настоящей серии.

Экономическая эффективность применения фундаментов со сборным и сборно-монолитным ростверком зависит от конкретных условий строительства: расстояния до бетонного завода, климатических условий строительства, качества дорог и др., и оценивается индивидуально для каждого объекта путем сопоставления ростверка монолитного со сборным или сборно-монолитным вариантом.

Применение фундаментов со сборным или сборно-монолитным ростверком обеспечивает существенное сокращение затрат труда на стройплощадке при некотором увеличении стоимости строительства.

1.4. В настоящем выпуске 0 приведены материалы для проектирования, содержащие номенклатуру кустов свай, технические данные свайных фундаментов со сборным и сборно-монолитным ростверком, ключи и графики для подбора марок ростверка и арматурных изделий к нему, примеры подбора фундаментов по материалам серии.

1.5. Рабочие чертежи свайных фундаментов разрабатываются проектной организацией с использованием материалов настоящей серии.

Указания по применению материалов серии даны в разделе 5 пояснительной записки.

Рабочие чертежи арматурных сеток монолитной плиты сборно-монолитных ростверков и технические требования к ним включаются в состав проекта здания в виде отдельных листов.

2. Типы, конструкция, обозначения.

2.1. Свайные фундаменты разработаны под рядовые (несвязевые) колонны прямоугольного сечения. Фундаменты под связевые колонны и под торцевые колонны у температурных швов решаются в монолитном варианте.

2.2. Фундаменты разработаны с учетом производства работ нулевого цикла до монтажа колонн с отметкой верха стакана минус 0,150 м от уровня чистого пола.

2.3. Фундамент состоит из куста забивных свай квадратного сечения и железобетонного ростверка со стаканом для установки колонны. Ростверк может быть сборным, устанавливаемым на бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса В12,5, в которую заделываются головы свай, или сборно-монолитным, состоящим из сборного башмака-подколонника и монолитной плитной части.

2.4. Железобетонные сваи приняты сечением 300×300 и 350×350 мм по чертежам серии 1.011.1-10, вып. 1, 2 и 8.

2.5. Количество свай в кустах для каждого размера сечения колонны принято в зависимости от расчетных нагрузок на фундамент и допускаемой нагрузки на сваю.

Принятый диапазон расчетных нагрузок, допускаемых на сваю, находится в пределах 300...1000 кН при сечении свай 300×300 мм и 600...1600 кН – при сечении свай 350×350 мм.

2.6. Для каждого куста свай в зависимости от несущей способности свай предусмотрено несколько типоразмеров ростверков, отличающихся общей высотой и высотами плитной части.

В зависимости от принятого армирования ростверки одного типоразмера имеют различные несущие способности.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

2.7. Длина свай в настоящей работе не указывается и определяется в процессе проектирования здания в соответствии с указаниями СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты."

2.8. Сопряжение свай с ростверком осуществляется путем заделки головы сваи на глубину 50 мм в бетонную подготовку (при сборном ростверке) или в монолитную плиту (при сборно-монолитном ростверке), что обусловлено принятой в серии системой подбора свайных кустов и ростверков, не предусматривающей возможность работы сваи на выдергивающие (отрицательные) усилия.

2.9. Сборные ростверки запроектированы цельными. Предельные габаритные размеры ростверков определены с учетом грузоподъемности транспортных средств и габаритных ограничений, установленных при перевозках грузов автомобильным и железнодорожным транспортом.

Исходя из этих условий масса сборного ростверка в настоящей работе ограничена 13т (масса изделия с формой в этом случае не превысит 25т), а максимальный размер стороны подошвы ростверка принят равным 2,7м.

Сборные ростверки разработаны под железобетонные колонны сечением 300х300, 400х300, 400х400, 500х400, 600х400, 500х500 и 600х500 мм одноэтажных производственных зданий и сечением 400х400, 600х400 мм - многоэтажных производственных зданий.

Технические данные свайных фундаментов со сборным ростверком приведены в докум. 2.

Рабочие чертежи сборных ростверков приведены в вып. 1.

2.10. Принятые в ГОСТ 24476-80 геометрические размеры фундаментов позволяют их использовать в качестве опорных башмаков-подколонников в сборно-монолитных ростверках под железобетонные колонны сечением 300х300, 400х300, 400х400 одноэтажных производственных зданий и сечением 400х400 мм многоэтажных производственных зданий.

Технические данные свайных фундаментов со сборно-монолитным ростверком приведены в докум. -6.

Рабочие чертежи сборных подколонников приведены в вып. 2

2.11. Сборные ростверки и башмаки имеют пирамидальную форму, облегчающую процесс распалубки при изготовлении и позволяющую получить оптимальный расход бетона. Размеры подошвы приняты кратными 300 мм, высота сборных и сборно-монолитных ростверков - кратной 150 мм.

Минимальное расстояние от нижнего торца колонны до подошвы ростверка равно 400 мм.

2.12. Сборные ростверки запроектированы из тяжелого бетона классов по прочности на сжатие В15, В20 и В25, сборные башмаки - из бетона класса В20, монолитная плита сборно-монолитных ростверков - из бетона классов В12,5, В15, В20.

Выбор класса бетона должен производиться в каждом конкретном случае по результатам технико-экономического сравнения исходя из наименьшей стоимости конструкции ростверка.

Класс бетона для замоноличивания колонн в стакане ростверка должен быть не ниже класса бетона сборного ростверка или сборного башмака.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

2.13. Сборные элементы фундаментов устанавливаются на их монолитную часть (бетонную подготовку при сборных ростверках и монолитную плиту в сборно-монолитных ростверках) на цементном растворе марки 50, укладываемом непосредственно перед установкой сборного элемента. При этом должно быть обращено особое внимание на равномерное распределение раствора под всей опорной плоскостью сборного элемента фундамента слоем не менее 2см для обеспечения полного контакта стыкуемых поверхностей.

2.14. Свайные фундаменты со сборно-монолитным ростверком запроектированы из условия наличия под основанием ростверка бетонной подготовки толщиной 5-10см из тощего бетона класса не ниже В3,5.

Если по конкретным условиям строительства бетонная подготовка не предусматривается или заменяется уплотненным слоем крупнозернистого песка, шлака или щебня, то при использовании материалов настоящей серии высота монолитной плитной части ростверка увеличивается на 20мм по сравнению с величинами, указанными в технических данных ростверков (см. докум. -6), а величина защитного слоя бетона до арматурной сетки соответственно увеличивается с 50 до 70мм.

2.15. Для армирования всех элементов ростверков применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-III и А-I ГОСТ5781-82*.

Допускается применение термоупрочненной арматурной стали класса A_T-IIIс по ГОСТ 10884-81.

2.16. Подколонники сборных ростверков и башмаков сборно-монолитных ростверков армируются пространственными каркасами и горизонтальными сетками поперечного армирования стаканной части подколонника.

В тех случаях, когда в спецификациях арматурных изделий сборных ростверков (см. вып.1), марка изделия не проставлена, а стоит значок □, она должна быть определена по графикам и ключам, приведенным в докум. - 5 настоящего выпуска.

Армирование стаканной части сборных башмаков определяется по графикам и ключу, приведенному в докум. -9.

2.17. Армирование плитной части ростверков предусмотрено плоскими сварными унифицированными сетками с рабочей арматурой в одном или двух направлениях, разработанными в соответствии с требованиями ГОСТ 23279-85.

В соответствии с классификацией, принятой в ГОСТ 23279-85, для армирования плитной части ростверков применены сетки двух типов:

тип 1 – тяжелые с рабочей арматурой в продольном направлении;

тип 2 – тяжелые с рабочей арматурой в обоих направлениях.

Плита ростверка большей частью армируется одной сеткой типа 2. Сетки типа 1 применены в случаях, когда требуемые по расчету диаметры поперечных стержней превышают предельные (ф16), установленные ГОСТ 23279-85 для сеток типа 2.

2.18. В сборных ростверках и в башмаках сборно-монолитных ростверков допускается установка дополнительных закладных изделий МН1 (см. докум. -45 вып. 1) для крепления монолитных набетонок для опирания фундаментных балок, для „безвыверочного" монтажа колонн и т.д.

2.19. Кусты свай, ростверки свайных фундаментов, а также все арматурные изделия обозначены марками, состоящими из буквенных и цифровых индексов.

Расшифровка принятой маркировки дана в табл. 1 на примере свайных фундаментов под колонну сечением 400х400 мм одноэтажного производственного здания.

Таблица 1

Наименование конструкции или изделия	Пример маркировки	Расшифровка марки
1	2	3
Куст свай	КС5-1	КС – куст свай; 5 – количество свай в кусте; 1 – порядковый номер куста (см. докум. – 1)
Ростверк сборный	ВФ3-1.2	ВФ – тип ростверка (см. докум. НИ вып. 1); 3 – цифровой индекс, характеризующий размеры стаканной части подколонника (см. табл. 2); 1 – порядковый номер ростверка, определяемый по табл. 2 докум. – 3 и – 4, в зависимости от расчетной нагрузки на сваю; 2 – дополнительный цифровой индекс, соответствующий принятому армированию подколонника (см. примечание к таблице).
Башмак, сборный	ЗФБ3-1	ЗФБ – тип башмака (см. докум. – НИ вып. 2); 3 – цифровой индекс (см. табл. 2); 1 – порядковый номер башмака, определяемый по таблице докум. – 9 в зависимости от принятого армирования подколонника
Ростверк сборно-монолитный	РСБ3-8.1	РСБ3 – тип ростверка со сборным башмаком (см. табл. 3); 8 – порядковый номер ростверка, определяемый по табл. 1 докум. – 7и – 8; 1 – дополнительный цифровой индекс, соответствующий принятому армированию подошвы ростверка (указывается проектировщиком)

Продолжение табл. 1

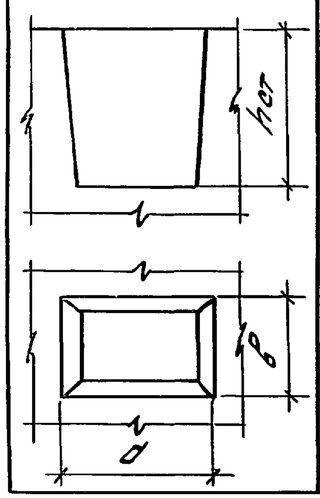
Наименование конструкций или здания	Пример маркировки	Расшифровка марки
1	2	3
Условная марка сетки подошвы ростверка	С8	С – сетка; 8 – порядковый номер сетки
Каркас пространственный для армирования подколонника	КП10	КП – каркас пространственный; 10 – порядковый номер каркаса
Каркас плоский	КР4	КР – каркас; 4 – порядковый номер каркаса;
Сетка поперечного армирования стенок стакана подколонника	С1-2	С1 – типоразмер сетки (см. табл. 2); 2 – порядковый номер сетки
Сетка косвенного армирования днища стакана	СК1-1	СК1 – типоразмер сетки (см. табл. 2); 1 – порядковый номер сетки

Примечание. Дополнительный цифровой индекс, соответствующий принятому армированию подколонника, проставляется проектировщиком во второй части марки сборного ростверка в случаях, когда в фундаментах одного объекта применены ростверки с одинаковым порядковым номером (т.е. с одинаковой предельной нагрузкой на сваю), но с различным армированием подколонника.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Ц00026-01 7

Таблица 2

Эскиз	Сечение колонны, мм	Размеры стакана подколонника, мм			Цифровой индекс, отражающий размеры стакана подколонн.	Типоразмер сеток поперечного и косвенного армирования
		a	b	$h_{ст}$		
	400x400	550	550	650	1	C1; СК1
	300x300			700	2	
	400x300					
	400x400			800	3	
	600x400	750		650	4	C2; СК2
	500x400			800	5	
	600x400					
	500x500		650		6	C3; СК3
	600x500					

Особые условия применения ростверков или их конструктивные особенности, например, наличие дополнительных закладных изделий, должны быть отражены в третьей части марки изделия буквенным или цифровым индексом

Таблица 3

Сечение колонны мм	Тип сборно-монолитного ростверка	Марка ростверка	Примечание
300x300	РСБ1	РСБ1-1..., РСБ1-4	Ростверки под колонны одноэтажных зданий
400x300	РСБ2	РСБ2-2..., РСБ2-6	
400x400	РСБ3	РСБ3-1..., РСБ3-13	
		РСБ3-14..., РСБ3-39	Ростверки под колонны многоэтажных зданий

3. Область применения.

3.1. Свайные фундаменты со сборным и сборно-монолитным ростверком предназначены для применения в одноэтажных и многоэтажных производственных зданиях:

— возводимых в I...IV ветровых и снеговых районах;

— отапливаемых и неотапливаемых при расчетной зимней температуре наружного воздуха не ниже минус 40°С (за расчетную зимнюю температуру наружного воздуха принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки согласно указаниям главы СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика");

— возводимых в несейсмических районах;

— при неагрессивном или слабоагрессивном воздействии на фундаменты жидких сред и грунта;

— выше или ниже уровня грунтовых вод, а также при переменном их уровне;

— под рядовые (несвязевые) колонны.

3.2. При возможности попадания на фундаменты жидкостей средней и сильной степени агрессивного воздействия необходимо в проекте здания предусмотреть специальную защиту фундаментов с учетом требований СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии."

3.3. Фундаменты со сборным ростверком разработаны под железобетонные колонны сечением 300x300, 400x300, 400x400, 500x400, 600x400, 500x500 и 600x500 мм каркасов одноэтажных производственных зданий серий 1.423.1-3/88, 1.423.1-5/88, 1.423.1-7 и 1.424.1-5 и сечением 400x400, 600x400 мм каркасов многоэтажных производственных зданий серий 1.020-1/87,

1.020.1-4, 1.420.1-19 и 1.420-12.

Фундаменты со сборным башмаком и монолитной плитой ростверка разработаны под железобетонные колонны сечением 300х300, 400х300, 400х400 мм по сериям 1.423.1-3/88 и 1.423.1-7 (для одноэтажных зданий) и сечением 400х400 мм по сериям 1.020-1/87 и 1.020.1-4 (для многоэтажных зданий).

Допускается применение материалов настоящей серии при разработке фундаментов под железобетонные нетиповые колонны при условии, что их сечение и глубина заделки в стакан ростверка не превышают принятых в серии величин.

4. Условия расчета.

4.1. Материалы серии разработаны с учетом положений СНиП 2.03.01-84 „Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП 2.03.11-85 „Защита строительных конструкций от коррозии", СНиП 2.02.03-85 „Свайные фундаменты", „Пособия по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84)", „Пособия по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84)", „Пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)".

4.2. При проектировании свайных фундаментов под колонны сечением 300х300, 400х300, 400х400, 500х400 и 600х400 мм (только для одноэтажных зданий), расчетные нагрузки на фундаменты приняты в пределах, указанных в рабочих чертежах типовых серий колонн.

Предельные расчетные нагрузки на фундаменты под колонны сечением 600х400 мм (для многоэтажных зданий), 500х500 и 600х500 мм (для одноэтажных зданий) ограничены несущей способностью сборных ростверков.

4.3. Ростверки рассчитаны по предельным состояниям первой (прочность) и второй (образование и раскрытие трещин) групп.

4.4. Расчет кустов свайных фундаментов из 5-ти и более свай произведен из условия, что максимальная нагрузка на крайние сваи в кусте при внецентренном загружении фундамента превышает не более чем на 20% максимальную расчетную нагрузку P, допускаемую на сваю (см. п. 2.5), а свайных кустов из 4-х свай - из условия, что нагрузка на каждую сваю во всех случаях не превышает максимальную расчетную нагрузку, допускаемую на сваю.

Выдергивающие нагрузки на сваи не допускаются.

4.5. Для облегчения подбора свайных кустов по заданным расчетным нагрузкам рекомендуется использовать номограммы, приведенные в сериях свайных фундаментов с монолитным железобетонным ростверком (серии 1.411.1-1/84 и 1.411.1-2/91).

4.6. Расчет ростверка свайных фундаментов произведен на его продавливание колонной, подколонником, угловой сваей. Проверена прочность наклонных сечений на действие поперечной силы и изгибающего момента. Произведена проверка прочности на местное сжатие (смятие) ростверка под торцом колонны.

Расчет плитной части ростверка на продавливание угловой сваей произведен в предположении заделки верхних концов свай в плиту ростверка на глубину 50 мм.

Высота ступени ростверка определена из расчета на действие расчетных нагрузок, передаваемых от колонны, а также собственного веса ростверка и грунта на его уступах. При наличии других местных нагрузок (от стен, оборудования, размещенного вблизи фундамента, и т.п.), высота плитной части ростверка должна быть уточнена расчетом в проекте здания.

4.7. Требуемое армирование подколонников сборных ростверков и башмаков сборно-монолитных ростверков определяется по графикам и ключам, приведенным в докум.-5и-9.*)

4.8. Минимальная площадь продольной арматуры A_s и A_s' в стенках стакана в направлении действия расчетных изгибающих моментов принято не менее 0,05% расчетного сечения бетона подколонника.

4.9. Плитная часть ростверка рассчитана по образованию и раскрытию нормальных трещин.

Предельная ширина длительного раскрытия трещин принята равной 0,15 мм.

Расчет произведен в предположении (по) более неблагоприятного случая эксплуатации фундамента в зоне грунтовых вод, при этом коэффициент γ_e, учитывающий длительность действия нагрузки, принимался равным 1,2.

Ширина раскрытия трещин определялась в соответствии с указаниями п. 4.14. „б" СНиП 2.03.01-84.*

4.10. При расчете ростверков расчетные сопротивления бетона приняты с коэффициентом условий работы $\gamma_{b2} = 1,1$.

*) Продольное армирование подколонников определяется по большему из значений, полученных при расчете коробчатого сечения в уровне торца колонны на действие: 1) продольной силы $N_{n1} = 0,5 N_{max}$ и соответствующего изгибающего момента M_1, 2) продольной силы $N_{n2} = 0,15 N_{min}$ и момента M_2 (см. примеры на л. 11...15).

5. Указания по применению материалов серии.

5.1. Подбор свайных фундаментов по материалам данного выпуска производится по следующим исходным данным: сечение и глубина заделки колонны, расчетные нагрузки на фундамент на уровне верхней горизонтальной грани ростверка, характеристики свай (сечение, длина, расчетная нагрузка).

5.2. Сечение свай целесообразно выбирать с таким расчетом, чтобы обеспечить наименьшее количество свай в кусте и наиболее полное использование их несущей способности.

5.3. Свайные фундаменты подбираются на основное сочетание нагрузок при N_{max}, а затем проверяются на нагрузки при N_{min} для установления отсутствия выдергивающих нагрузок, действующих на сваи (см. п. 2.8. настоящего документа).

5.4. Свайные фундаменты должны быть проверены на воздействие горизонтальной нагрузки, если ее величина превышает 20 кН на сваю сечением 300х300 мм, 30 кН - на сваю сечением 350х350 мм.

Расчет свай на горизонтальные нагрузки производится по СНиП 2.02.03-85. Горизонтальная нагрузка условно распределяется равномерно между всеми сваями фундамента.

5.5. При использовании свайных фундаментов в конкретном проекте они должны быть проверены на возможные осадки в случаях, когда под нижними концами свай залегают мелкие и пылеватые пески, глинистые грунты с консистенцией $J_L = 0,5$ и более, а также если грунты, в которые заглубляются сваи, являются более прочными, чем подстилающие их грунты.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

5.6. Выбор марки ростверка производится по ключам, приведенным в докум. -3 для сборных ростверков и в докум. -8 для сборно-монолитных ростверков, после установления требуемой марки куста свай (см. п. 4.5.).

Марка ростверка определяется по величине нагрузки на сваю крайнего ряда со стороны наиболее нагруженной части ростверка, определяемой от расчетного сочетания нагрузок по формуле:

$$F_{sv} = \frac{N}{n} + \frac{M \cdot y}{\sum y_i^2} ,$$

где N – расчетная сжимающая сила;

M – расчетный изгибающий момент относительно центральной оси;

n – число свай в фундаменте;

y – расстояние от оси колонны до оси крайнего ряда свай в направлении действия момента;

y_i – расстояние от оси колонны до оси каждой сваи в том же направлении.

Найденная нагрузка на сваю должна быть не больше несущей способности сваи, принятой при определении марки куста свай.

5.7. Разработка рабочих чертежей свайных фундаментов с использованием материалов выпуска производится в следующем порядке:

а) устанавливаются сечения и глубина заделки колонн, от метки верхней грани ростверка, расчетные сочетания нагрузок при N_{max} и N_{min}, действующих в уровне верхней горизонтальной грани ростверка;

б) определяются инженерно-геологические условия площадки, устанавливается длина свай; выбирается рациональное сечение свай и вычисляется расчетная нагрузка P, допускаемая на сваю;

в) подбирается куст свай.

Для выбранного куста свай определяется нагрузка на сваю крайнего ряда (см. п. 5.6);

г) по ключам для подбора ростверков, соответствующим заданному сечению колонны и конструкции ростверка, по найденной величине нагрузки F_{sv} для принятого куста свай находится марка ростверка (см. табл. 1 докум. 3, 4, 7 и 8) одновременно устанавливается марка бетонной подготовки под сборные ростверки, характеристика которой дана в докум.-2.

Порядковый номер сборного ростверка уточняется по табл. 2 докум. 3 и 4 в зависимости от величины нагрузки на сваю крайнего ряда (см. п. "е").

Геометрические размеры сборного ростверка определяются по докум.-ни вып. 1, а сборно-монолитного ростверка – по докум. -6 настоящего выпуска;

д) по найденным геометрическим размерам ростверка определяется нагрузка на основание фундамента от собственного веса ростверка и грунта на его уступах, после чего уточняется нагрузка на угловую сваю при N_{max} и N_{min}.

Расчетная нагрузка на угловую сваю определяется по формуле:

$$F_{sv} = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2} ,$$

где N; M_x; M_y – соответственно расчетная сжимающая сила, расчетные изгибающие моменты относительно главных центральных осей x и y плана свай в плоскости подошвы ростверка;

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

n – число свай в фундаменте;

$x; y$ – расстояние от главных осей до оси сваи, для которой вычисляется расчетная нагрузка;

$x_i; y_i$ – расстояние от оси колонны до оси каждой сваи.

Если при N_{max} нагрузка на угловую сваю $F_{sv} > 1,2P$ (для фундаментов с числом свай 5 и более), или $F_{sv} > P$ (для фундаментов с 4-мя сваями), или при N_{min} величина F_{sv} будет отрицательной, т.е. на сваю действует выдергивающая сила, подбирается новый куст свай (больших размеров или с другим расположением свай в плане);

е) по соответствующим ключам (см. табл. 2 докум. -3, -4, -7, -8) определяется условная марка сетки для армирования подошвы ростверка.

Марка сетки подошвы ростверка устанавливается по величине расчетной нагрузки на сваю крайнего ряда со стороны наиболее нагруженной части ростверка, определенной от расчетного сочетания нагрузок с учетом собственного веса ростверка и грунта на его уступах. По таблицам, приведенным в докум.-та, по условной марке сетки определяется соответствующая ей марка сетки по ГОСТ 23279-85.

Рабочие чертежи сеток для армирования подошвы ростверков приведены в выпуске 1.

5.8. В случае применения свайных фундаментов в неотапливаемых зданиях при расчетной температуре наружного воздуха ниже минус 40°С (до минус 55°С) арматурные изделия должны изготовляться из стали марки 25Г2С (класса А-III)

5.9. Доработанный чертеж свайного фундамента должен содержать:

1) величины нагрузок на фундамент;

2) план куста свай;

3) характеристику свай, их несущую способность (Р),

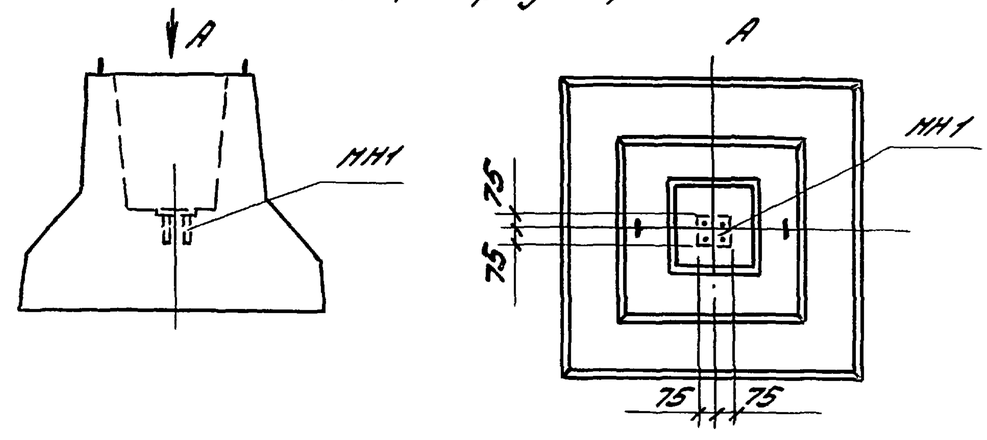
4) координационные оси здания с привязкой к ним свайного фундамента;

5) габаритный чертеж ростверка с указанием его марки или марок его составных элементов и разбивочных рисок на подколоннике;

6) сборочный чертеж сборно-монолитного ростверка со спецификацией арматурных изделий монолитной части и характеристикой материала (стали, бетона).

Объем монолитного бетона, приведенный в номенклатуре сборно-монолитных ростверков, должен быть уточнен с учетом устройства бетонных столбиков для опирания фундаментных балок;

7) чертеж расположения дополнительного закладного изделия МН1 для „безвыверочного" монтажа колонны (см. рисунок)



Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Пример 1. Подбор внецентренно нагруженного свайного фундамента со сборным ростверком под рядовую колонну сечением 500×400 мм одноэтажного производственного здания по серии 1.423.1-3/88.

Расчетные нагрузки на уровне верхней грани ростверка:

а) первое сочетание расчетных нагрузок (при N_{max})

$N_1 = 1590$ кН; $M_{1x} = 368$ кН.м; $Q_{1x} = 27{,}3$ кН;

б) второе сочетание расчетных нагрузок (при N_{min})

$N_2 = 920$ кН; $M_{2x} = 351$ кН.м; $Q_{2x} = 25{,}2$ кН.

Сваи приняты сечением 300×300 мм, расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, $P = 450$ кН.

1. Подбор куста свай

Определяем количество свай, необходимое для восприятия сжимающей силы N_1

$$n_0 = \frac{N_1}{P} = \frac{1590}{450} = 3{,}53, \text{ принимаем } n = 4.$$

По номенклатуре кустов свай, приведенной на л.2 докум.-2 для колонны сечением 500×400 мм и свай сечением 300×300 мм, принимаем куст с четырьмя сваями марки КС4-2.

2. Подбор марки ростверка

Определяем расчетную нагрузку на сваи крайнего ряда со стороны наиболее нагруженной части ростверка от первого сочетания расчетных нагрузок, действующих на уровне верхней грани ростверка.

$$F_{sv} = \frac{N_1}{n} + \frac{M_{1x} \cdot y}{\sum y_i^2} = \frac{1590}{4} + \frac{368 \cdot 0{,}6}{4 \cdot 0{,}6^2} = 398 + 153 = 551 > P = 450 \text{ кН}.$$

След., необходимо принять куст с бо́льшим количеством свай.

Принимаем куст КС5-2 (при кусте марки КС5-1 нагрузка на сваи крайнего ряда равна $F_{sv} = 460$ кН $> P = 450$ кН.)

Для куста КС5-2 нагрузка на сваи крайнего ряда равна:

$$F_{sv} = \frac{1590}{5} + \frac{368 \cdot 0{,}75}{4 \cdot 0{,}75^2} = 318 + 123 = 441 < P = 450 \text{ кН}.$$

По ключу, приведенному в табл. 1 лист. 2 докум.-3, по найденной величине нагрузки на сваи крайнего ряда $F_{sv} = 441$ кН подбираем марку сборного ростверка. Принимаем ростверк марки 26ф5-х из бетона класса В20 (порядковый номер ростверка будет определен в дальнейшем при подборе марки сетки подошвы ростверка).

Рабочий чертеж ростверка приведен в докум.-9 вып. 1. Размер подошвы ростверка 2100×1800 мм, высота $h = 1200$ мм.

Найденному ростверку соответствует бетонная подготовка П64. Характеристики подготовки даны в докум.-2: $a_п = 2100$ мм, $b_п = 1800$ мм, $h_п = 100$ мм, бетон класса В12,5.

По геометрическим размерам ростверка определяем расчетную нагрузку на основание от собственного веса ростверка, бетонной подготовки и грунта на уступах ростверка Q_s

$$Q_s = a_п \times b_п (h + h_п + 0{,}15) \gamma \cdot \gamma_f = 2{,}1 \cdot 1{,}8 (1{,}2 + 0{,}1 + 0{,}15) \cdot 21 \cdot 1{,}1 = 126{,}6 \text{ кН}.$$

Определяем значение максимальной и минимальной нагрузки на сваи крайнего ряда от расчетных нагрузок, действующих в уровне основания бетонной подготовки:

а) по первому сочетанию расчетных нагрузок

$$F_{sv\,max} = \frac{N_1 + Q_s}{n} + \frac{[M_{1x} + Q_{1x}(h + h_п)] \cdot y}{4 \cdot y^2} =$$

$$= \frac{1590 + 126{,}6}{5} + \frac{(368 + 27{,}3 \cdot 1{,}3) \cdot 0{,}75}{4 \cdot 0{,}75^2} = 343 + 135 =$$

$$= 478 < 1{,}2P = 1{,}2 \cdot 450 = 540 \text{ кН}.$$

б) по второму сочетанию расчетных нагрузок

$$F_{sv\,min} = \frac{N_2 + Q_s}{n} - \frac{[M_{2x} + Q_{2x}(h + h_n)]\cdot y}{4y^2} =$$

$$= \frac{920 + 126{,}6}{5} - \frac{(351 + 25{,}2\cdot 1{,}3)\cdot 0{,}75}{4\cdot 0{,}75} =$$

$$= 209 - 128 = 81\,кН > 0$$

след., куст свай подобран правильно.

Величина наибольшей горизонтальной нагрузки на одну сваю равна $\frac{Q_{1x}}{n} = \frac{27{,}3}{5} = 5{,}5\,кН < 20\,кН$, следовательно, расчет свайного фундамента на воздействие горизонтальной нагрузки может не производиться (см. п. 5.4. пояснительной записки).

3. Подбор арматурной сетки подошвы ростверка

Армирование подошвы ростверка марки 26Ф5-х определяем по табл. 2 докум. -3 по величине максимальной нагрузки на сваю крайнего ряда $F_{sv\,max} = 478\,кН$. При расчетной нагрузке на сваю от 421 до 550 кН подошва ростверка армируется одной сеткой марки С13. Этой сетке соответствует ростверк марки 26Ф5-2. Рабочий чертеж сетки С13 - см. докум. -35 вып. 1.

4. Определение армирования подколонника ростверка

Вертикальное армирование подколонника определяется по графику на рис. 3 и ключу, приведенным на л. 2 докум. - 5.

В соответствии с п. 4.7. пояснительной записки определяем величину продольной силы N_n, передаваемой через бетон замоноличивания на стенки стакана:

а) при N_{max} — $N_{n1} = 0{,}5 N_1 = 0{,}5\cdot 1590 = 795\,кН$;

б) при N_{min} — $N_{n2} = 0{,}15 N_2 = 0{,}15\cdot 920 = 138\,кН$.

По графику на рис. 3 определяем, что сочетанию нагрузок $N_{n1} = 795\,кН$ и $M^n_{1x} = M_{1x} + Q_{1x}\cdot h_{опс} = 368 + 27{,}3\cdot 0{,}75 = 388\,кН.м$, действующих на уровне нижнего торца колонны, на графике соответствует зона „С".

Сочетанию нагрузок $N_{n2} = 138\,кН$ и $M^n_{2x} = M_{2x} + Q_{2x}\cdot h_{опс} = 351 + 25{,}2\cdot 0{,}75 = 370\,кН.м$ на графике соответствует зона „Е", т.е. определяющим является второе сочетание нагрузок.

По ключу, приведенному на том же листе, находим, что зоне графика „Е" при высоте сборного ростверка $h = 1200$ мм соответствует пространственный каркас марки КП1.

Поперечное армирование стаканной части подколонника определяем по графикам на рис. 5а или 5б (см. лист 3 докум. -5) при двух сочетаниях расчетных нагрузок:

1) $N_1 = 1590\,кН$; $M^n_{1x} = 388\,кН.м$ (см. выше); $Q_{1x} = 27{,}3\,кН$;

2) $N_2 = 920\,кН$; $M^n_{2x} = 370\,кН.м$; $Q_{2x} = 25{,}2\,кН$.

В первом случае эксцентриситет приложения нагрузки $e_{01} = \frac{M_{1x}}{N_1} = \frac{388}{1590} = 0{,}24\,м < \frac{h_{сов}}{2} = 0{,}25\,м$, т.е. подбор поперечного армирования подколонника должен производиться по графику 5б (зона „В").

Во втором случае эксцентриситет приложения нагрузки $e_{02} = \frac{M_{2x}}{N_2} = \frac{370}{920} = 0{,}40 > \frac{h_{сов}}{2} = 0{,}25\,м$, т.е. подбор поперечного армирования производится по графику на рис. 5а (зона „А").

По ключу находим, что стаканная часть подколонника армируется шестью сетками марки С2-2 (по зоне „В").

Таким образом определены марки арматурных изделий, помеченные в спецификации значком □ (см. л. 2 докум. -9 вып. 1): в сборном ростверке марки

26ФБ-2.1. должны быть установлены каркас пространственный марки КП11-1шт, сетки поперечного армирования марки С2-2-6шт; ростверк изготавливается из тяжелого бетона класса В20.

Цифровой индекс, проставленный во второй части марки после порядкового номера, соответствует принятому армированию подколонника ростверка (см. п. 2.19. пояснительной записки).

Пример 2. Подбор внецентренно нагруженного свайного фундамента со сборно-монолитным ростверком под рядовую колонну сечением 400х400мм каркаса многоэтажного производственного здания по серии 1.020.1-4.

Расчетные нагрузки на уровне верхней грани ростверка:

а) первое сочетание расчетных нагрузок (при N_{max})

$N_1 = 4080$ кН; $M_{1x} = 179$ кН.м; $Q_{1x} = 65$ кН

б) второе сочетание расчетных нагрузок (при N_{min})

$N_2 = 560$ кН; $M_{2x} = 40$ кН.м; $Q_{2x} = 31$ кН

Сваи приняты сечением 300х300мм. Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, $P = 500$ кН.

1. Подбор куста свай.

Определяем количество свай, необходимое для восприятия сжимающей силы N_1

$$n_0 = \frac{N_1}{P} = \frac{4080}{500} = 8{,}16,$$ принимаем $n = 9$;

принимаем куст свай КС9-1.

2. Подбор марки ростверка.

Определяем расчетную нагрузку на сваи крайнего ряда со стороны наиболее нагруженной части ростверка от первого сочетания расчетных нагрузок, действующих на уровне верхней грани ростверка:

$$F_{sv} = \frac{N}{n} + \frac{M_{1x} \cdot y}{\Sigma y_i^2} = \frac{4080}{9} + \frac{179 \cdot 0{,}9}{6 \cdot 0{,}9^2} =$$

$$= 453{,}3 + 33{,}1 = 486{,}4 \text{ кН} < P = 500 \text{ кН}.$$

По ключу, приведенному в табл. 2 докум. -8, для принятого куста свай КС9-1 по найденной величине нагрузки на сваи крайнего ряда $F_{sv} = 486{,}4$ кН определяем марку ростверка РСБ3-39 и класс бетона его монолитной плитной части – В15.

Геометрические параметры ростверка и марку сборного башмака определяем по табл. 2 докум. -6.

Размеры ростверка в плане $a = b = 2400$ мм, высота $H = 1520$ мм, высота плитной части $h = 450$ мм.

Марка сборного башмака 5ФБ1-1 или 5ФБ1-2 (порядковый номер по несущей способности, 1 или 2, уточняется при определении армирования стаканной части подколонника).

При найденных геометрических размерах ростверка определяем расчетную нагрузку на основание от собственного веса ростверка и грунта на его уступах – $Q_S = 220$ кН.

Определяем значение максимальной и минимальной нагрузки на сваи крайнего ряда от расчетных нагрузок, действующих в уровне подошвы свайного ростверка:

а) по первому сочетанию расчетных нагрузок

$$F_{sv\,max} = \frac{N_1 + Q_S}{n} + \frac{(M_{1x} + Q_{1x} \cdot H) \cdot y}{\Sigma y_i^2} =$$

$$= \frac{4080 + 220}{9} + \frac{(179 + 65 \cdot 1{,}5) \cdot 0{,}9}{6 \cdot 0{,}9^2} = 478 + 51 = 529 < 1{,}2P =$$

$$= 1{,}2 \cdot 500 = 600 \text{ кН};$$

б) по второму сочетанию расчетных нагрузок

$$F_{sv\,min} = \frac{N_2 + Q_S}{n} - \frac{(M_{2x} + Q_{2x} \cdot H) \cdot y}{6 \cdot 0{,}9^2} =$$

$$= \frac{560 + 220}{9} - \frac{(40 + 31 \cdot 1{,}5) \cdot 0{,}9}{6 \cdot 0{,}9^2} = 87 - 16 = 71 \text{ кН} > 0$$

Следовательно, куст свай подобран правильно.

Величина наибольшей горизонтальной нагрузки на одну сваю равна $\frac{Q_{1x}}{n} = \frac{65}{9} = 7{,}2$ кН < 20 кН

След., расчет свайного фундамента на воздействие горизонтальной нагрузки может не производиться.

3. Подбор арматуры плитной части ростверка

Армирование плиты ростверка определяем по табл. 2 докум. – 8 для ростверка марки РСБ3-39 и расчетной нагрузки на сваю $F_{sv} = 529$ кН. Подошва ростверка армируется двумя сетками марки С46; рабочий чертеж сетки приведен в докум. – 40 вып. 1.

4. Армирование сборного башмака

В соответствии с п. 4.7. настоящего документа определяем величину продольной силы N_n, передаваемой через бетон замоноличивания на стенки стакана

а) при N_{max} – $N_{n1} = 0{,}5 N_1 = 0{,}5 \cdot 4080 = 2040$ кН;

б) при N_{min} – $N_{n2} = 0{,}15 N_2 = 0{,}15 \cdot 560 = 84$ кН

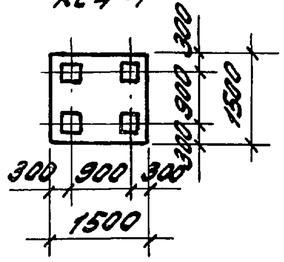
По графику на рис. 2 докум. – 9 определяем, что сочетанию $N_{n1} = 2040$ кН и $M_{1x}^n = 179 + 65 \cdot 0{,}6 = 218$ кН.м, а также сочетанию $N_{n2} = 84$ кН и $M_{2x}^n = 40 + 31 \cdot 0{,}6 = 59$ кН.м, соответствует зона „А".

По ключу, приведенному в докум. – 9, находим марки пространственного каркаса (кп 4) и сеток поперечного армирования (с7).

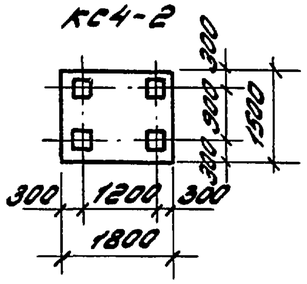
Одновременно уточняем марку сборного башмака – 5ф61-1, рабочий чертеж которого приведен в докум. – 5 вып. 2.

Планы и маркировка кустов свай сечением 300×300 мм

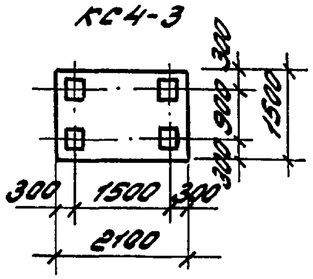
КС4-1



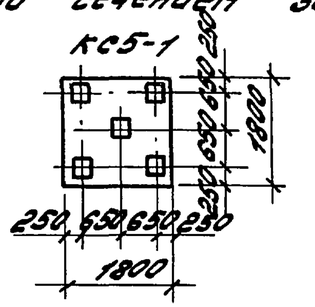
КС4-2



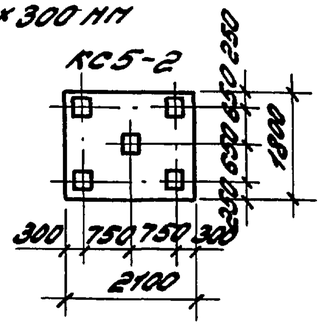
КС4-3



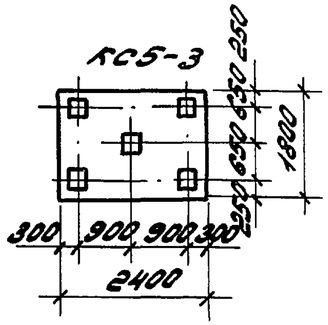
КС5-1



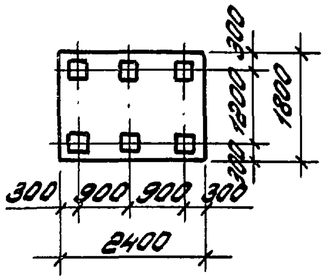
КС5-2



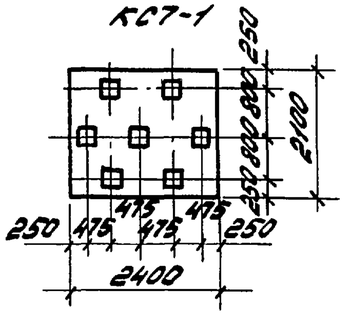
КС5-3



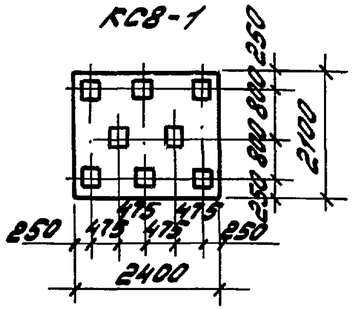
КС6-1



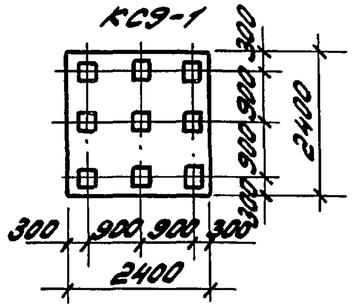
КС7-1



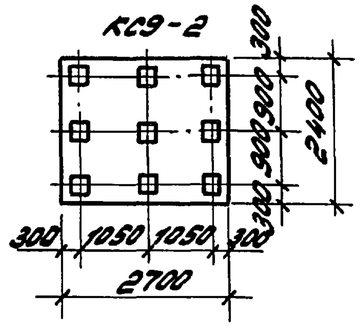
КС8-1



КС9-1

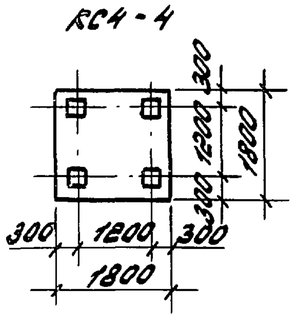


КС9-2

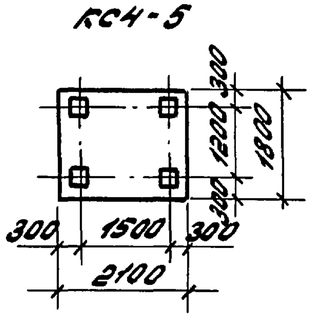


Планы и маркировка куста свай сечением 350×350 мм

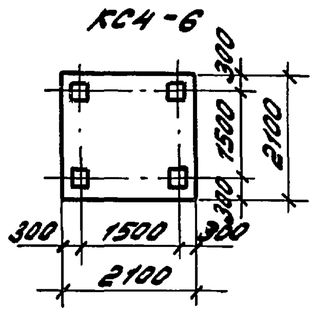
КС4-4



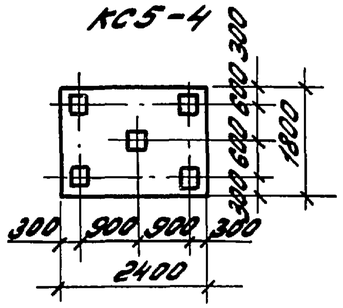
КС4-5



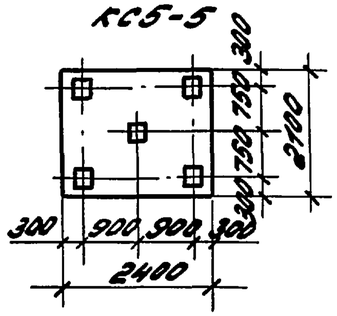
КС4-6



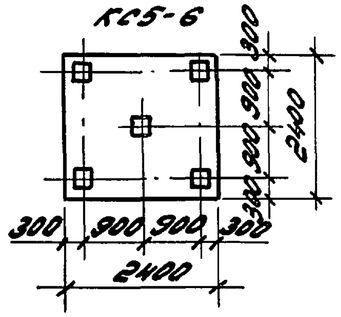
КС5-4



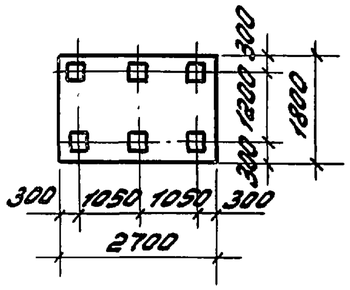
КС5-5



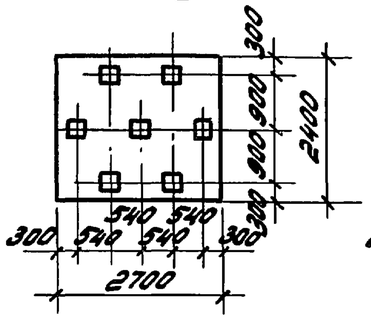
КС5-6



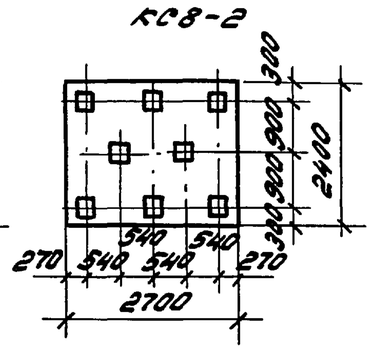
КС6-2



КС7-2



КС8-2



Гл.инж.пр.	Баженова		
Разраб.	Баженова		
Исполн.	Николаева		
Провер.	Петрова		
Н.контр.	Петрова		

1.411.1-4.0-1

Планы и маркировка кустов свай

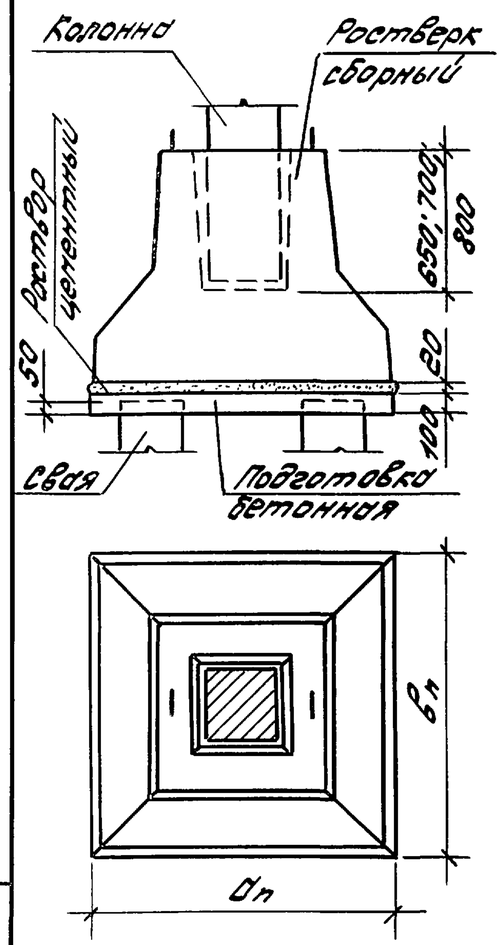
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Таблица 1

Технические данные свайных фундаментов под колонны одноэтажных производственных зданий



Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Размеры бетонной подготовки, мм		Класс бетона		Расход бетона, м³		Масса сборного ростверка, т
					Dп	Вп	сборного ростверка	подготов-ки	сборного	монолит-ного	
300×300; 400×300	300×300	КС4-1	2Ф2-1; 2Ф2-2	ПБ1	1500	1500	В15; В20; В25	В12,5	1,39	0,23	3,5
			3Ф2-1						2,05		5,1
		КС4-2	5Ф2-1; 5Ф2-2	ПБ2	1800	1500			1,56	0,27	3,9
			6Ф2-1; 6Ф2-2						2,35		5,9
		КС5-1	8Ф2-1; 8Ф2-2	ПБ3	1800	1800			1,78	0,32	4,5
			9Ф2-1; 9Ф2-2						2,73		6,8
400×400		КС4-1	2Ф3-1; 2Ф3-2	ПБ1	1500	1500			1,36	0,23	3,4
			3Ф3-1; 3Ф3-2						2,02		5,0
		КС4-2	5Ф3-1	ПБ2	1800	1500			1,53	0,27	3,8
			6Ф3-1						2,32		5,8
		КС5-1	8Ф3-1; 8Ф3-2	ПБ3	1800	1800			1,75	0,32	4,4
			9Ф3-1; 9Ф3-2						2,70		6,7
		КС5-2	11Ф3-1; 11Ф3-2	ПБ4	2100	1800			1,97	0,38	4,9
			12Ф3-1; 12Ф3-2						3,08		7,7
		КС6-1	14Ф3-1	ПБ5	2400	1800			2,13	0,43	5,3
			15Ф3-1; 15Ф3-2						3,46		8,6

1. Класс бетона сборного ростверка устанавливается по ключу, приведенному на л. 1 и 2 докум. -3
2. Номенклатура сборных ростверков приведена в докум. -НИ вып. 1

Гл. инж. пр.	Бажанова		1.411.1-4.0-2	
Разраб.	Бажанова		Технические данные свайных фундаментов со сборным ростверком	Стадия Р / Лист 1 / Листов 5
Исполн.	Николаева			ЦНИИПРОЗДАНИЙ
Провер.	Петрова			
Н. контр.	Петрова			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение табл. 1

Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Размеры бетонной подготовки, мм		Класс бетона		Расход бетона, м³		Масса сборного ростверка, т
					$a_п$	$b_п$	сборного ростверка	подготовки	сборного	монолитного	
500x400; 600x400	300x300	КС4-2	20Ф5-1	ПБ2	1800	1500	В15; В20; В25	В12,5	1,54	0,27	3,9
			21Ф5-1; 21Ф5-2						2,34		5,9
		КС5-1	23Ф5-1; 23Ф5-2	ПБ3	1800	1800			1,85	0,32	4,6
			24Ф5-1; 24Ф5-2						2,80		7,0
		КС5-2	26Ф5-1; 26Ф5-2	ПБ4	2100	1800			2,07	0,38	5,2
			27Ф5-1; 27Ф5-2						3,18		8,0
		КС6-1	28Ф5-1	ПБ5	2400	1800			2,28	0,43	5,7
			29Ф5-1; 29Ф5-2						3,55		8,9
		КС7-1	35Ф5-1	ПБ8	2400	2100			4,08	0,51	10,2
		КС8-1	35Ф5-2; 35Ф5-3								
		КС9-1	37Ф5-1; 37Ф5-2	ПБ9	2400	2400			4,58	0,58	11,5
		КС9-2	39Ф5-1; 39Ф5-2	ПБ10	2700	2400			5,08	0,65	12,7
	350x350	КС4-4	24Ф5-2; 24Ф5-3	ПБ3	1800	1800			2,80	0,32	7,0
		КС4-5	27Ф5-2; 27Ф5-3	ПБ4	2100	1800			3,18	0,38	8,0
		КС5-4	29Ф5-3	ПБ5	2400	1800			3,55	0,43	8,9
		КС6-2	31Ф5-1; 31Ф5-2	ПБ6	2700	1800			3,99	0,49	9,9
		КС4-6	33Ф5-1; 33Ф5-2	ПБ7	2100	2100			3,65	0,44	9,1
		КС5-5	35Ф5-4; 35Ф5-5	ПБ8	2400	2100			4,08	0,51	10,2
		КС5-6	37Ф5-3; 37Ф5-4	ПБ9	2400	2400			4,58	0,58	11,5

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение табл. 1

Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Размеры бетонной подготовки, мм		Класс бетона		Расход бетона, м3		Масса сборного ростверка, т
					$d_п$	$b_п$	сборного ростверка	подготовки	сборного	монолитного	
500x500; 600x500	300x300	КС4-2	40Ф6-1; 40Ф6-2	ПБ2	1800	1500	В15; В20; В25	В12,5	1,66	0,27	4,1
			41Ф6-1; 41Ф6-2						2,45		6,1
		КС5-1	42Ф6-1; 42Ф6-2	ПБ3	1800	1800			1,89	0,32	4,7
			43Ф6-1; 43Ф6-2						2,94		7,3
		КС5-2	44Ф6-1	ПБ4	2100	1800			2,11	0,38	5,3
			45Ф6-1; 45Ф6-2						3,22		8,0
		КС6-1	46Ф6-1	ПБ5	2400	1800			2,33	0,43	5,8
			47Ф6-1; 47Ф6-2						3,60		9,0
		КС7-1	50Ф6-1	ПБ8	2400	2100			4,04	0,51	10,1
		КС8-1	50Ф6-2; 50Ф6-3								
		КС9-1	51Ф6-1; 51Ф6-2	ПБ9	2400	2400			4,54	0,58	11,3
		КС9-2	52Ф6-1; 52Ф6-2	ПБ10	2700	2400			5,04	0,65	12,6
	350x350	КС4-4	43Ф6-2; 43Ф6-3	ПБ3	1800	1800			2,94	0,32	7,3
		КС4-5	45Ф6-2; 45Ф6-3	ПБ4	2100	1800			3,22	0,38	8,0
		КС5-4	47Ф6-3; 47Ф6-4	ПБ5	2400	1800			3,60	0,43	9,0
		КС6-2	48Ф6-1; 48Ф6-2	ПБ6	2700	1800			3,92	0,49	9,8
		КС4-6	49Ф6-1; 49Ф6-2	ПБ7	2100	2100			3,60	0,44	9,0
		КС5-5	50Ф6-4; 50Ф6-5	ПБ8	2400	2400			4,04	0,51	10,1
		КС5-6	51Ф6-3; 51Ф6-4	ПБ9	2400	2400			4,54	0,58	11,3

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам. инв.N

Таблица 2

Технические данные свайных фундаментов под колонны многоэтажных производственных зданий

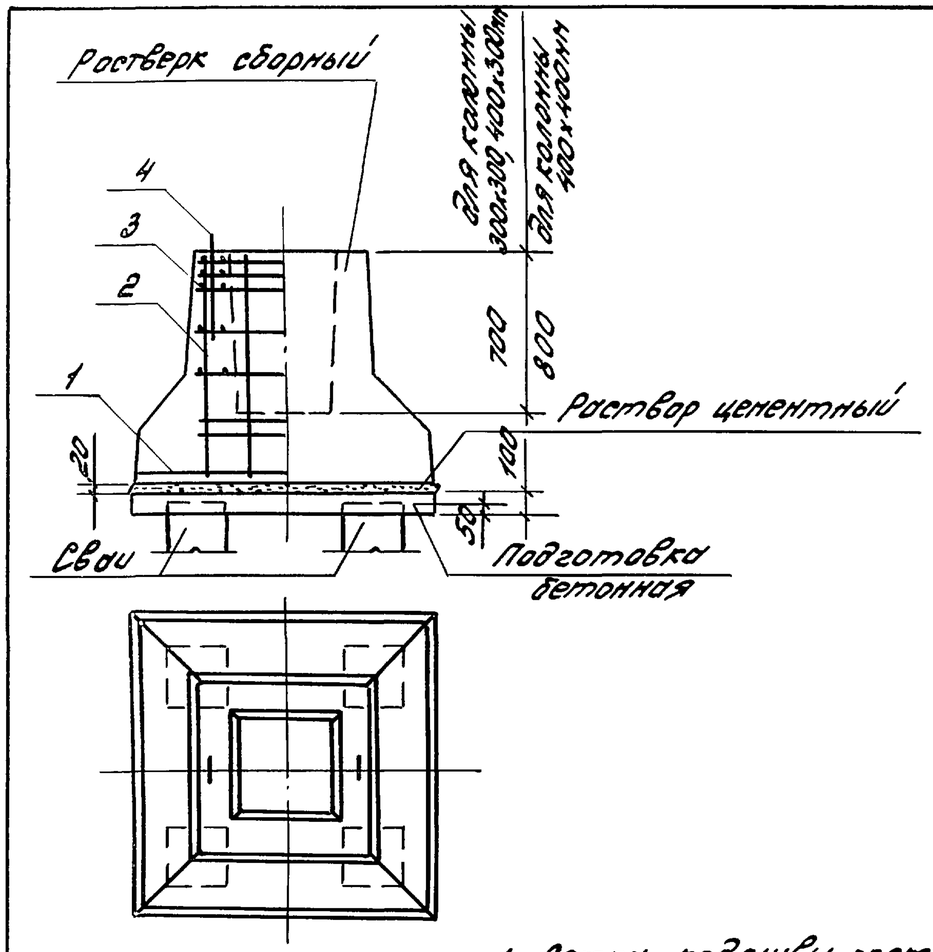
Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Размеры бетонной подготовки, мм		Класс бетона		Расход бетона, м³		Масса сборного ростверка, т
					$a_п$	$b_п$	сборного ростверка	подготовки	сборного	монолитного	
400×400	300×300	КС4-1	1Ф1-1; 1Ф1-2	ПБ1	1500	1500	В15; В20; В25	В12,5	1,18	0,23	2,9
			2Ф1-1						1,40		3,5
			3Ф1-1						2,06		5,1
		КС4-2	4Ф1-1; 4Ф1-2	ПБ2	1800	1500			1,33	0,27	3,3
			5Ф1-1; 5Ф1-2						1,57		3,9
			6Ф1-1						2,36		5,9
		КС5-1	7Ф1-1; 7Ф1-2	ПБ3	1800	1800			1,52	0,32	3,8
			8Ф1-1						1,79		4,5
			9Ф1-1						2,74		6,8
		КС5-2	10Ф1-1; 10Ф1-2	ПБ4	2100	1800			1,71	0,38	4,3
			11Ф1-1; 11Ф1-2						2,01		5,0
			12Ф1-1						3,12		7,8
		КС6-1	13Ф1-1	ПБ5	2400	1800			1,90	0,43	4,7
			14Ф1-1; 14Ф1-2						2,17		5,4
			15Ф1-1						3,50		8,7
600×400		КС4-1	16Ф4-1; 16Ф4-2	ПБ1	1500	1500			1,25	0,23	3,1
			17Ф4-1						1,49		3,7
			18Ф4-1; 18Ф4-2						2,15		5,4
		КС4-2	19Ф4-1; 19Ф4-2	ПБ2	1800	1500			1,35	0,27	3,4
			20Ф4-1						1,59		4,0
			21Ф4-1; 21Ф4-2						2,39		6,0
		КС5-1	22Ф4-1; 22Ф4-2	ПБ3	1800	1800			1,60	0,32	4,0
			23Ф4-1; 23Ф4-2						1,90		4,7
		КС5-2	25Ф4-1; 25Ф4-2	ПБ4	2100	1800			1,79	0,38	4,5
			26Ф4-1; 26Ф4-2						2,12		5,3
		КС6-1	28Ф4-1; 28Ф4-2	ПБ5	2400	1800			2,33	0,43	5,1
			29Ф4-1						3,60		9,0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение табл. 2

Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Размеры бетонной подготовки, мм $a_п$	Размеры бетонной подготовки, мм $в_п$	Класс бетона сборного ростверка	Класс бетона подготовки	Расход бетона, м3 сборного	Расход бетона, м3 монолитного	Масса сборного ростверка, т
600x400	300x300	КС7-1	34Ф4-1	ПБ8	2400	2100	В15; В20; В25	В12,5	2,64	0,51	6,6
			35Ф4-1						4,13		10,3
		КС8-1	34Ф4-2; 34Ф4-3						2,64		6,6
			35Ф4-2; 35Ф4-3						4,13		10,3
		КС9-1	36Ф4-1	ПБ9	2400	2400			2,93	0,58	7,3
			37Ф4-1; 37Ф4-2						4,63		11,6
		КС9-2	38Ф4-1	ПБ10	2700	2400			3,22	0,65	8,0
			39Ф4-1; 39Ф4-2						5,13		12,8
	350x350	КС4-4	23Ф4-2	ПБ3	1800	1800			1,90	0,32	4,7
			24Ф4-1						2,85		7,1
		КС4-5	26Ф4-2; 26Ф4-3	ПБ4	2100	1800			2,12	0,38	5,3
			27Ф4-1						3,23		8,1
		КС5-4	28Ф4-3	ПБ5	2400	1800			2,33	0,43	5,8
			29Ф4-2						3,60		9,0
		КС6-2	30Ф4-1	ПБ6	2700	1800			2,56	0,49	6,4
			31Ф4-1; 31Ф4-2						4,00		10,0
		КС4-6	32Ф4-1; 32Ф4-2	ПБ7	2100	2100			2,40	0,44	6,0
			33Ф4-1; 33Ф4-2						3,70		9,3
		КС5-5	34Ф4-4	ПБ8	2400	2100			2,64	0,51	6,6
			35Ф4-4						4,13		10,3
		КС5-6	37Ф4-3; 37Ф4-4	ПБ9	2400	2400			4,63	0,58	11,6
		КС7-2	39Ф4-3	ПБ10	2700	2400			5,13	0,65	12,8
		КС8-2	39Ф4-4; 39Ф4-5								

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N



1. Сетка подошвы ростверка.
2. Продольное армирование подколонника.
3. Поперечное армирование подколонника.
4. Петля строповочная.

Таблица 1

Ключ для подбора марки сборного ростверка

Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН, при бетоне ростверка класса		
					В15	В20	В25
300х300 400х300	300х300	КС4-1	2Ф2-Х	ПБ1	540	640	750
			3Ф2-Х		750	900	—
		КС4-2	5Ф2-Х	ПБ2	510	610	710
			6Ф2-Х		750	900	—
		КС5-1	8Ф2-Х	ПБ3	400	480	560
			9Ф2-Х		800	900	—
400х400		КС4-1	2Ф3-Х	ПБ1	500	600	700
			3Ф3-Х		830	980	—
		КС4-2	5Ф3-Х	ПБ2	460	550	630
			6Ф3-Х		830	980	—
		КС5-1	8Ф3-Х	ПБ3	350	420	490
			9Ф3-Х		750	900	—
		КС5-2	11Ф3-Х	ПБ4	320	380	450
			12Ф3-Х		660	790	900
		КС6-1	14Ф3-Х	ПБ5	—	290	330
			15Ф3-Х		610	730	820

1. Характеристику бетонной подготовки — см. докум. — 2.
2. Порядковый номер ростверка (в табл. 1 условно обозначен значком „Х"), определяется по табл. 2 настоящего документа в зависимости от расчетной нагрузки на сваю.
3. Армирование подколонника ростверка определяется по графикам и таблицам докум. — 5.

Гл. инж. пр.	Бажанова		1.411.1-4.0-3
Разраб.	Бажанова		Ростверк сборный под колонны одноэтажных производственных зданий
Исполн.	Николаева		Стадия Р, Лист 1, Листов 3
Провер.	Петрова		ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Н. контр.	Петрова		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение табл.1

Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю, F_{sv}, кН, при бетоне ростверка класса			Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю, F_{sv}, кН, при бетоне ростверка класса		
					В15	В20	В25						В15	В20	В25
500x400; 600x400	300x300	КС4-2	20Ф5-Х	ПБ2	540	650	750	500x500; 600x500	300x300	КС4-2	40Ф6-Х	ПБ2	560	670	780
			21Ф5-Х		850	1000	—				41Ф6-Х		890	1000	—
		КС5-1	23Ф5-Х	ПБ3	440	530	610			КС5-1	42Ф6-Х	ПБ3	490	580	680
			24Ф5-Х		820	980	—				43Ф6-Х		850	1000	—
		КС5-2	26Ф5-Х	ПБ4	380	450	530			КС5-2	44Ф6-Х	ПБ4	420	500	580
			27Ф5-Х		820	980	—				45Ф6-Х		850	1000	—
		КС6-1	28Ф5-Х	ПБ5	280	330	390			КС6-1	46Ф6-Х	ПБ5	320	380	450
			29Ф5-Х		750	900	1000				47Ф6-Х		780	940	1000
		КС7-1 КС8-1	35Ф5-Х	ПБ8	540	640	750			КС7-1 КС8-1	50Ф6-Х	ПБ8	590	710	770
		КС9-1	37Ф5-Х	ПБ9	440	530	610			КС9-1	51Ф6-Х	ПБ9	470	560	650
		КС9-2	39Ф5-Х	ПБ10	420	500	590			КС9-2	52Ф6-Х	ПБ10	450	540	620
	350x350	КС4-4	24Ф5-Х	ПБ3	960	1150	1340		350x350	КС4-4	43Ф6-Х	ПБ3	980	1170	1370
		КС4-5	27Ф5-Х	ПБ4	960	1150	1320			КС4-5	45Ф6-Х	ПБ4	980	1170	1340
		КС4-6	33Ф5-Х	ПБ7	870	1040	1220			КС4-6	49Ф6-Х	ПБ7	890	1070	1240
		КС5-4	29Ф5-Х	ПБ5	1000	1200	1400			КС5-4	47Ф6-Х	ПБ5	1050	1260	1400
		КС5-5	35Ф5-Х	ПБ8	890	1070	1240			КС5-5	50Ф6-Х	ПБ8	930	1100	1300
		КС5-6	37Ф5-Х	ПБ9	800	960	1120			КС5-6	51Ф6-Х	ПБ9	850	1020	1190
		КС6-2	31Ф5-Х	ПБ6	750	900	1050			КС6-2	48Ф6-Х	ПБ6	780	940	1050

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Таблица 2

Ключ для подбора марки арматурных сеток подошвы ростверка

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Армирование подошвы ростверка: Документ 1.411.1-4.1
2Ф2-1	до 680	С1	-33
2Ф2-2	681...800	С2	
3Ф2-1	до 900	С1	
5Ф2-1	до 630	С3	
5Ф2-2	631...750	С4	
6Ф2-1	до 800	С3	
6Ф2-2	801...900	С4	
8Ф2-1	до 430	С8	-34
8Ф2-2	431...630	С9	
9Ф2-1	до 810	С9	
9Ф2-2	811...960	С10	
2Ф3-1	до 680	С1	-33
2Ф3-2	681...750	С2	
3Ф3-1	до 900	С1	
3Ф3-2	901...1000	С2	
5Ф3-1	до 630	С3	
6Ф3-1	до 1000	С4	
8Ф3-1	до 430	С8	-34
8Ф3-2	431...550	С9	
9Ф3-1	до 810	С9	
9Ф3-2	811...960	С10	
11Ф3-1	до 430	С13	-35
11Ф3-2	431...500	С14	
12Ф3-1	до 680	С14	
12Ф3-2	681...900	С17	
14Ф3-1	до 350	С22	-36
15Ф3-1	до 670	С24	
15Ф3-2	671...820	С25	

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Армирование подошвы ростверка: Документ 1.411.1-4.1
20Ф5-1	до 750	С3	-33
21Ф5-1	до 930	С4	
21Ф5-2	931...1090	С5	
23Ф5-1	до 460	С8	-34
23Ф5-2	461...630	С9	
24Ф5-1	до 830	С9	
24Ф5-2	831...1150	С10	
24Ф5-3	1151...1400	С11 / С11	
26Ф5-1	до 420	С12	-35
26Ф5-2	421...550	С13	
27Ф5-1	до 950	С16	
27Ф5-2	951...1200	С19	
27Ф5-3	1201...1400	С20	
28Ф5-1	до 400	С21	-36
29Ф5-1	до 820	С25	
29Ф5-2	821...1050	С28	
29Ф5-3	1051...1400	С29	
31Ф5-1	до 870	С32	-37
31Ф5-2	871...1050	С33	
33Ф5-1	до 1060	С35	-38
33Ф5-2	1061...1300	С36 / С36	
35Ф5-1	до 760	С38	-39
35Ф5-2	540...680	С39	
35Ф5-3	681...800	С42 / С41	
35Ф5-4	800...1140	С40	

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Армирование подошвы ростверка: Документ 1.411.1-4.1
35Ф5-5	1141...1300	С42 / С43	-39
37Ф5-1	до 520	С45	-40
37Ф5-2	521...650	С46 / С46	
37Ф5-3	800...980		
37Ф5-4	981...1200	С47 / С47	
39Ф5-1	до 480	С49	-41
39Ф5-2	481...600	С50	
40Ф6-1	до 730	С3	-33
40Ф6-2	731...800	С4	
41Ф6-1	до 930	С4	
41Ф6-2	931...1000	С5	
42Ф6-1	до 520	С8	-34
42Ф6-2	521...700	С9	
43Ф6-1	до 900	С9	
43Ф6-2	901...1150	С10	
43Ф6-3	1151...1400	С11 / С11	
44Ф6-1	до 580	С13	-35
45Ф6-1	до 950	С16	
45Ф6-2	951...1200	С19	
45Ф6-3	1201...1400	С20	
46Ф6-1	до 450	С21	-36

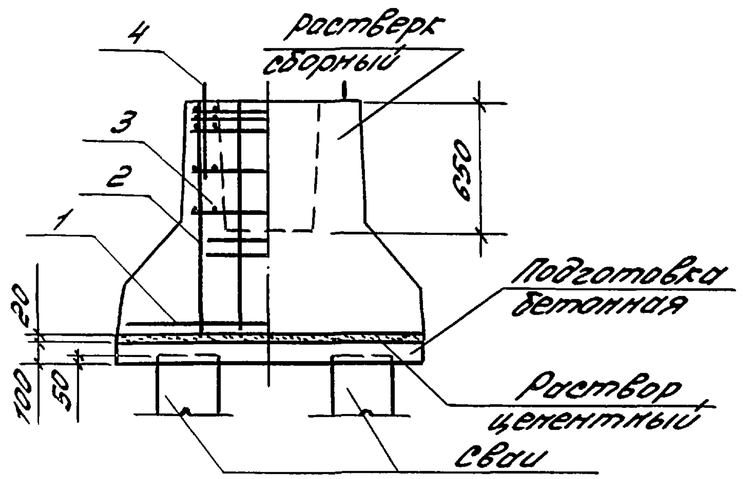
Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Армирование подошвы ростверка: Документ 1.411.1-4.1
47Ф6-1	до 930	С25	-36
47Ф6-2	931...1050	С28	
47Ф6-3	1051...1150	С26	
47Ф6-4	1151...1400	С29	
48Ф6-1	до 870	С32	-37
48Ф6-2	871...1050	С33	
49Ф6-1	до 1040	С35	-38
49Ф6-2	1041...1300	С36 / С36	
50Ф6-1	до 770	С38	-39
50Ф6-2	590...710	С39	
50Ф6-3	711...800	С42 / С41	
50Ф6-4	801...1140	С40	
50Ф6-5	1141...1300	С42 / С43	
51Ф6-1	до 520	С45	-40
51Ф6-2	521...650	С46 / С46	
51Ф6-3	850...980		
51Ф6-4	981...1200	С47 / С47	
52Ф6-1	до 480	С49	-41
52Ф6-2	481...620	С50	

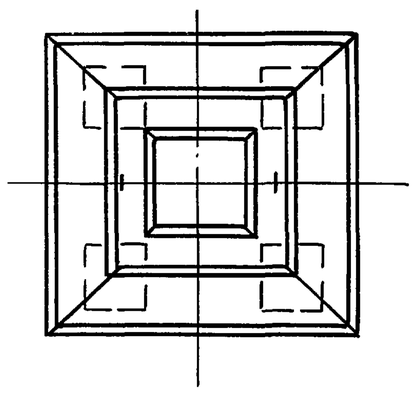
См. примечание поз. 3 докум - 4.

1.411.1-4.0-3

Лист 3

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N





1. Сетка подошвы ростверка
2. Продольное армирование подколонника.
3. Поперечное армирование подколонника.
4. Петля строповочная.

Таблица 1

Ключ для подбора марки сборного ростверка

Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН, при бетоне ростверка класса		
					В15	В20	В25
400x400	300x300	КС4-1	1Ф1-Х	ПБ1	500	600	700
			2Ф1-Х		750	900	—
			3Ф1-Х		920	—	—
		КС4-2	4Ф1-Х	ПБ2	460	550	640
			5Ф1-Х		730	870	—
			6Ф1-Х		920	—	—
		КС5-1	7Ф1-Х	ПБ3	350	420	490
			8Ф1-Х		580	690	810
			9Ф1-Х		920	—	—
		КС5-2	10Ф1-Х	ПБ4	320	380	450
			11Ф1-Х		550	660	770
			12Ф1-Х		900	1000	—
		КС6-1	13Ф1-Х	ПБ5	—	290	330
			14Ф1-Х		440	530	610
			15Ф1-Х		800	940	—

1. Характеристику бетонной подготовки – см. докум. -2.
2. Порядковый номер ростверка (в табл. 1 условно обозначен значком „Х"), определяется по табл. 2 настоящего документа в зависимости от расчетной нагрузки на сваю.
3. Армирование подколонника ростверка определяется по графикам и таблицам докум. -5.

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам. инв.N

Гл.инж.пр.	Бажанова			1.411.1-4.0-4
Разраб.	Бажанова			Ростверк сборный под колонны многоэтажных производственных зданий
Исполн.	Николаева			Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Провер.	Петрова			ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Н.контр	Петрова			

Продолжение табл. 1

Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю, F_{sv}, кН, при бетоне ростверка класса		
					В15	В20	В25
600×400	300×300	КС4-1	16Ф4-Х	ПБ1	540	650	750
			17Ф4-Х		790	950	—
			18Ф4-Х		900	1000	—
		КС4-2	19Ф4-Х	ПБ2	540	650	750
			20Ф4-Х		790	950	—
			21Ф4-Х		900	1000	—
		КС5-1	22Ф4-Х	ПБ3	460	550	640
			23Ф4-Х		750	900	1000
		КС5-2	25Ф4-Х	ПБ4	380	450	530
			26Ф4-Х		670	800	940
		КС6-1	28Ф4-Х	ПБ5	500	600	700
			29Ф4-Х		900	1000	—
		КС7-1 КС8-1	34Ф4-Х	ПБ8	360	430	500
			35Ф4-Х		840	1000	—
		КС9-1	36Ф4-Х	ПБ9	—	330	400
			37Ф4-Х		620	740	820
		КС9-2	38Ф4-Х	ПБ10	—	310	370
			39Ф4-Х		600	720	840

Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю, F_{sv}, кН, при бетоне ростверка класса		
					В15	В20	В25
600×400	350×350	КС4-4	23Ф4-Х	ПБ3	840	1000	1080
			24Ф4-Х		1300	1540	—
		КС4-5	26Ф4-Х	ПБ4	800	960	1120
			27Ф4-Х		1300	1480	—
		КС4-6	32Ф4-Х	ПБ7	—	800	940
			33Ф4-Х		1300	1560	—
		КС5-4	28Ф4-Х	ПБ5	—	880	1000
			29Ф4-Х		1200	1400	—
		КС5-5	34Ф4-Х	ПБ8	—	740	870
			35Ф4-Х		1200	1400	—
		КС5-6	37Ф4-Х	ПБ9	1000	1170	—
		КС6-2	30Ф4-Х	ПБ6	—	680	800
			31Ф4-Х		900	1080	1240
		КС7-2 КС8-2	39Ф4-Х	ПБ10	820	980	1150

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Таблица 2

Ключ для подбора марки арматурных сеток подошвы ростверка

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
1ф1-1	до 620	С1	-33
1ф1-2	621...750	С2	
2ф1-1	до 900	С2	
3ф1-1	до 1000	С2	
4ф1-1	до 530	С3	
4ф1-2	531...680	С4	
5ф1-1	до 800	С4	
5ф1-2	801...900	С7	
6ф1-1	до 950	С4	
7ф1-1	до 450	С9	-34
7ф1-2	451...520	С10	
8ф1-1	до 830	С10	
9ф1-1	до 950	С10	
10ф1-1	до 390	С14	-35
10ф1-2	391...500	С17	
11ф1-1	до 700	С17	
11ф1-2	701...800	С18	
12ф1-1	до 1000	С18	
13ф1-1	до 330	С23	-36
14ф1-1	до 560	С26	
14ф1-2	561...630	С27	
15ф1-1	до 940	С28	
16ф4-1	до 650	С1	-33
16ф4-2	651...800	С2	

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
17ф4-1	до 1000	С2	-33
18ф4-1	до 920	С1	
18ф4-2	921...1000	С2	
19ф4-1	до 630	С3	
19ф4-2	631...800	С6	
20ф4-1	до 960	С6	
21ф4-1	до 930	С4	
21ф4-2	931...1090	С5	
22ф4-1	до 580	С10	-34
22ф4-2	581...700	С11/С11	
23ф4-1	до 830	С10	
23ф4-2	831...1080	С11/С11	
24ф4-1	до 1540	С11/С11	
25ф4-1	до 480	С15	-35
25ф4-2	481...550	С16	
26ф4-1	до 760	С16	
26ф4-2	761...960	С19	
26ф4-3	961...1150	С20	
27ф4-1	до 1480	С20	
28ф4-1	до 630	С25	-36
28ф4-2	631...700	С28	

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
28ф4-3	701...1000	С31/С30	-36
29ф4-1	до 1000	С28	
29ф4-2	1200...1400	С29	
30ф4-1	до 850	С34	-37
31ф4-1	до 1050	С33	
31ф4-2	1051...1240	С34	
32ф4-1	до 850	С36/С36	-38
32ф4-2	851...1030	С37/С37	
33ф4-1	до 1360	С36/С36	
33ф4-2	1361...1600	С37/С37	
34ф4-1	до 600	С39	-39
34ф4-2	до 420		
34ф4-3	421...530	С42/С41	
34ф4-4	700...900	С42/С43	
35ф4-1	до 1000	С39	
35ф4-2	до 860	С42/С41	

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
35ф4-3	861...1060	С44/С43	-39
35ф4-4	1200...1400	С42/С43	
36ф4-1	до 400	С46/С46	-40
37ф4-1	до 650	С46/С46	
37ф4-2	651...820	С47/С47	
37ф4-3	1000...1200	С47/С47	
37ф4-4	1201...1400	С48/С48	
38ф4-1	до 380	С50	-41
39ф4-1	до 750	С52/С53	
39ф4-2	751...860	С54/С55	
39ф4-3	820...1150	С51	
39ф4-4	820...1080	С54/С53	
39ф4-5	1081...1200	С56/С55	

1. При армировании подошвы ростверка двумя сетками, укладываемыми в два ряда по высоте сечения плитной части ростверка, запись условных марок сеток в табл. 2 выполнена дробью, числитель которой соответствует сеткам, укладываемым в верхнем ряду, знаменатель - сеткам, укладываемым в нижнем ряду.

2. Марки сеток по ГОСТ 23279-85, соответствующие указанным в табл. 2 условным маркам сеток, приведены в докум. -10

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

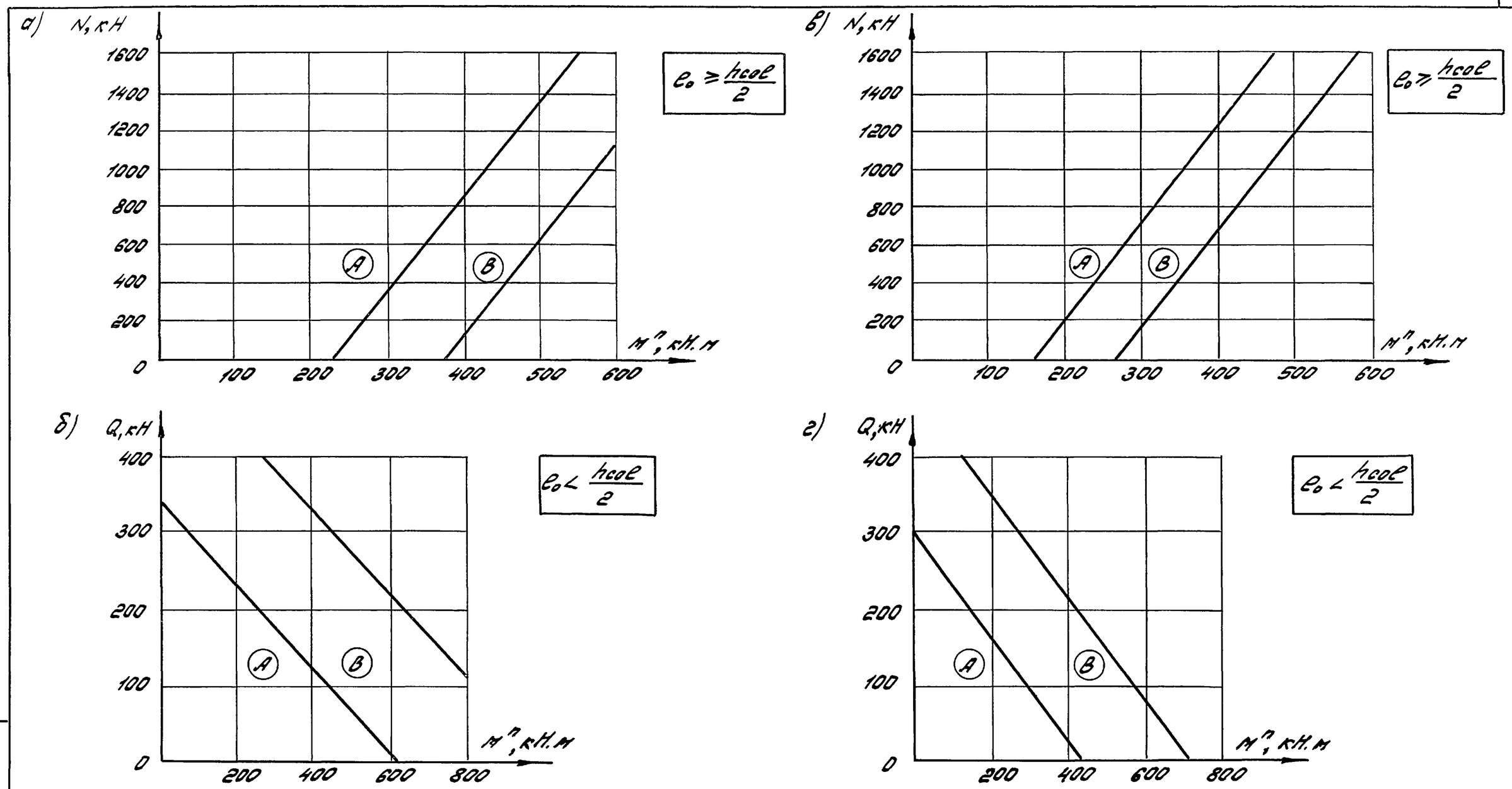


Рис. 1. Графики подбора поперечной арматуры подколонников сборных ростверков под колонну сечением 400х400 мм
а, б – одноэтажных зданий; в, г – многоэтажных зданий

Ключ для определения марки сетки поперечного армирования подколонников сборных ростверков под колонну сечением 400 х 400 мм

Рис.	Зона графика	Марка сетки	Кол.
1	А	С1-1	5
	В	С1-2	

Гл.инж.пр.	Бажанова			1.411.1-4.0-5
Разраб.	Бажанова			Ключ для определения армирования подколонников сборных ростверков
Исполн.	Николаева			Стадия Р · Лист 1 · Листов 3
Провер.	Петрова			ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Н.контр.	Петрова			

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

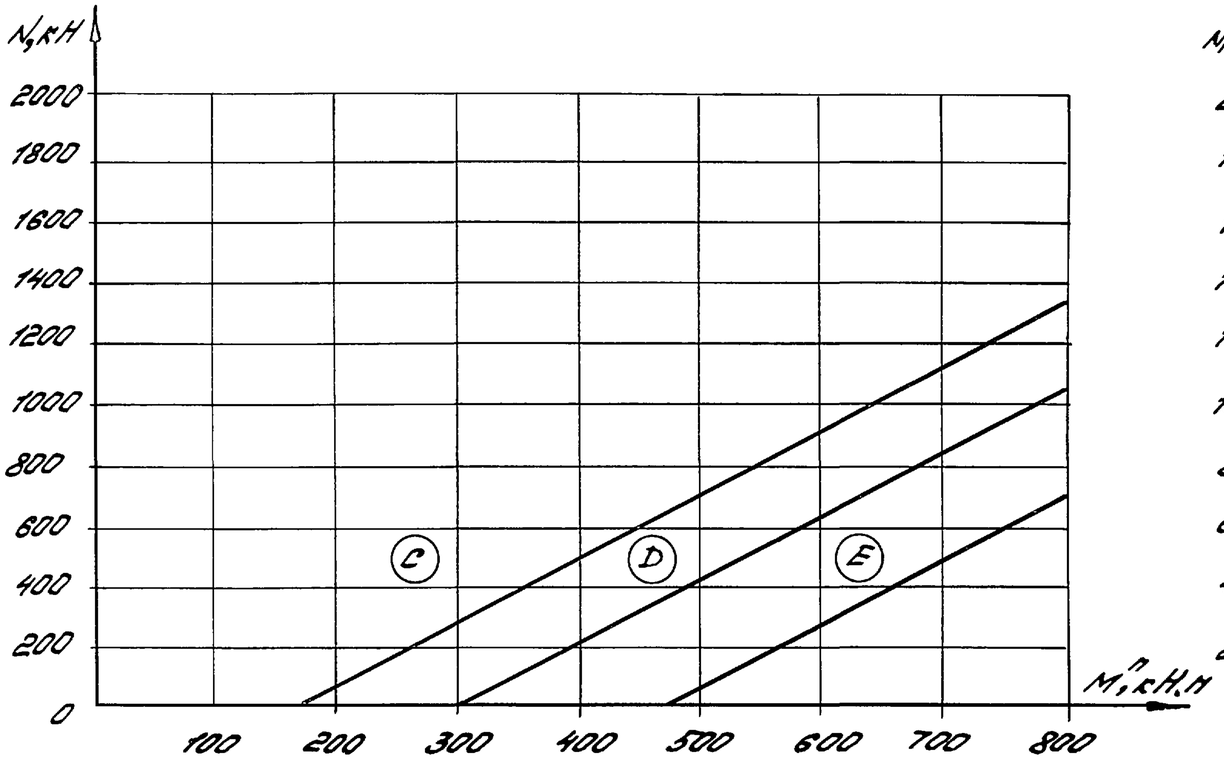


Рис. 3. График подбора продольной арматуры подколонников сборных ростверков под колонны сечением 500×400 и 600×400 мм

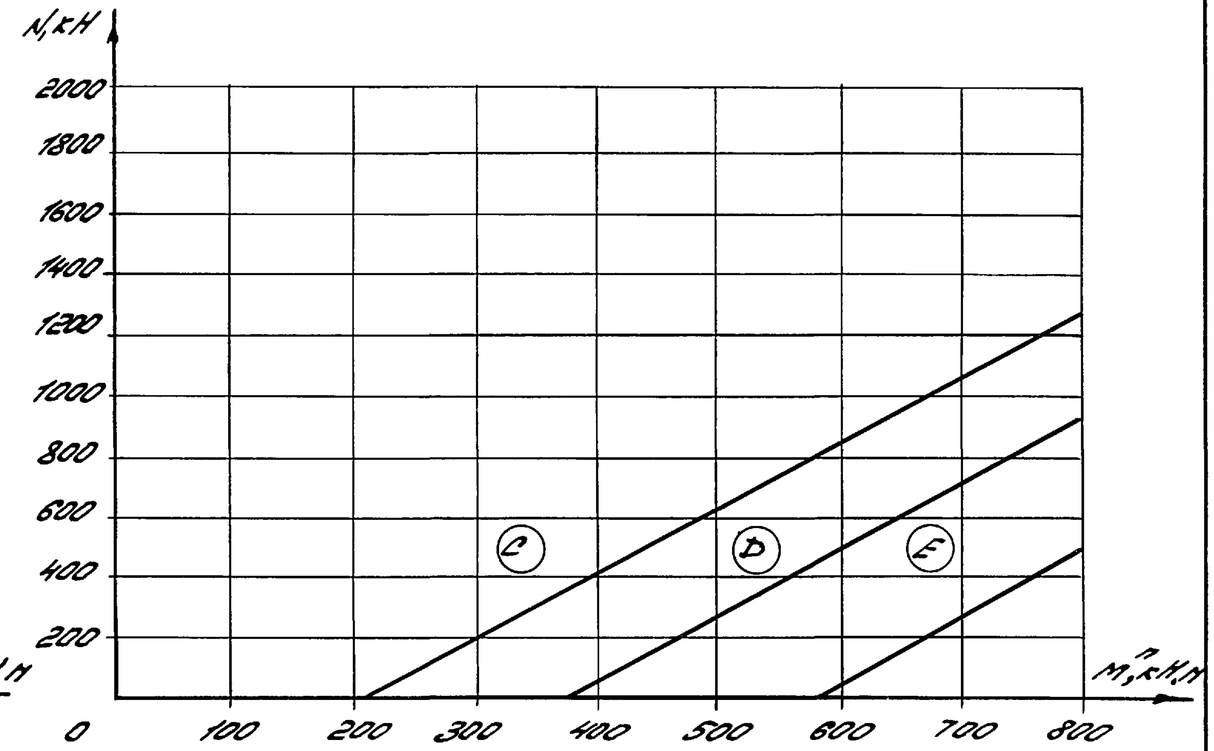


Рис. 4. График подбора продольной арматуры подколонников сборных ростверков под колонны сечением 500×500 и 600×500 мм

Ключ для определения продольного армирования подколонников сборных ростверков

Сечение колонны, мм	Рис.	Зона графика	Марка пространственного каркаса при высоте сборного ростверка h, мм	
			1200	1500
300×300 x)	2	C	КП2	КП5
400×300 x)		D	КП3	КП6
400×400		E	КП4	КП7
500×400; 600×400	3	C	КП9	КП12
		D	КП10	КП13
		E	КП11	КП14
500×500; 600×500	4	C	КП15	КП18
		D	КП16	КП19
		E	КП17	КП20

x) При определении армирования подколонников сборных ростверков марок 8ф2-1, 8ф2-2, 9ф2-1 и 9ф2-2 (под колонны сечением 300×300, 400×300 мм) следует пользоваться графиками, приведенными на рис. 1б, „е" и 2.

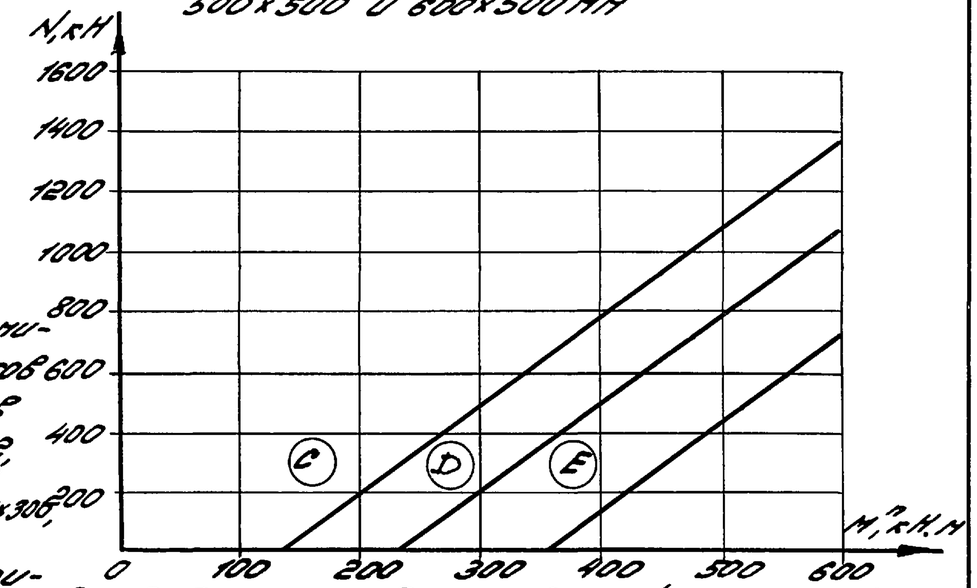
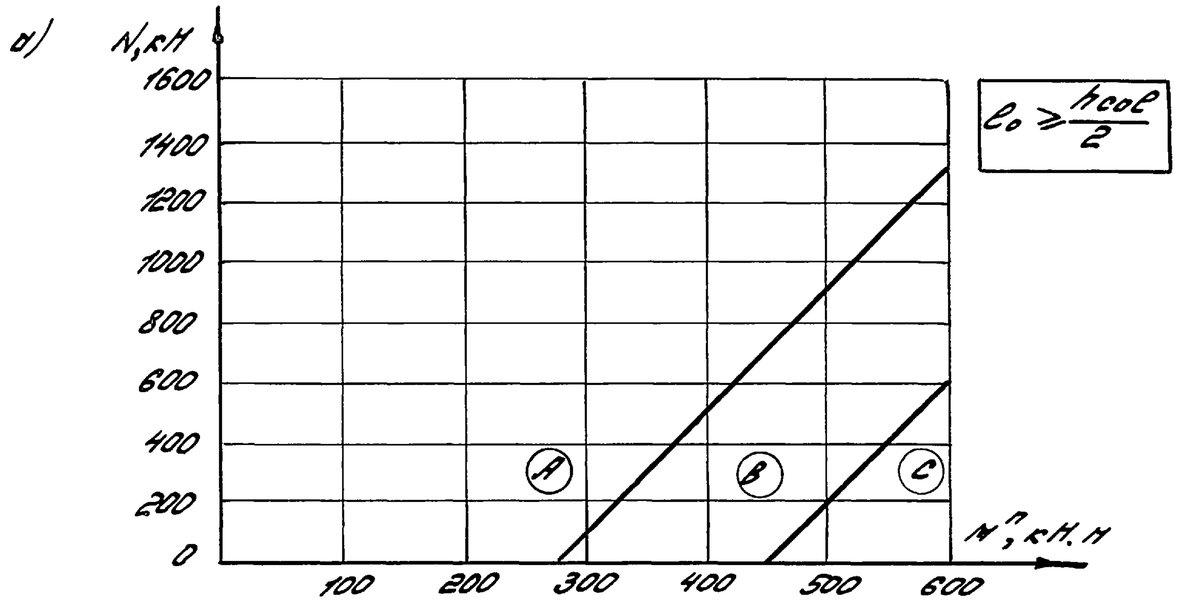
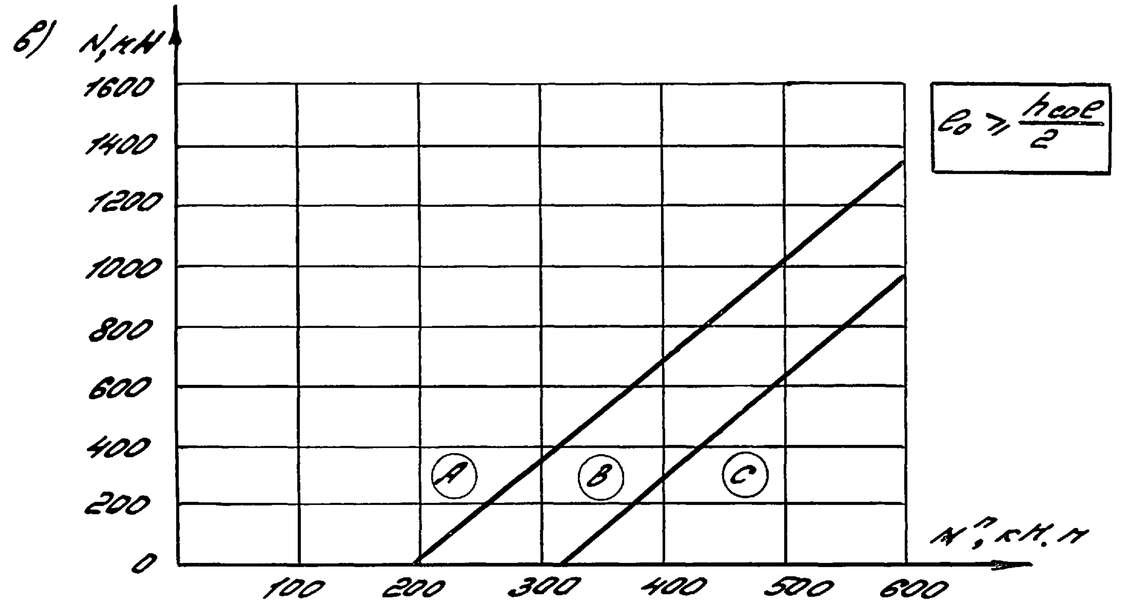


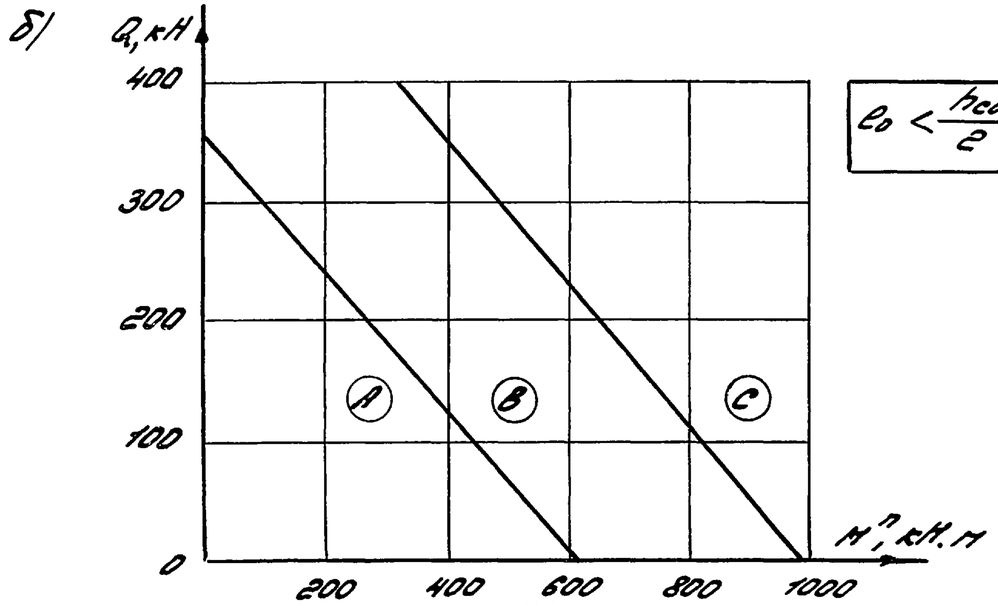
Рис. 2. График подбора продольной арматуры подколонников сборных ростверков под колонну сечением 400×400 мм

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

1.411.1-4.0-5 Лист 2







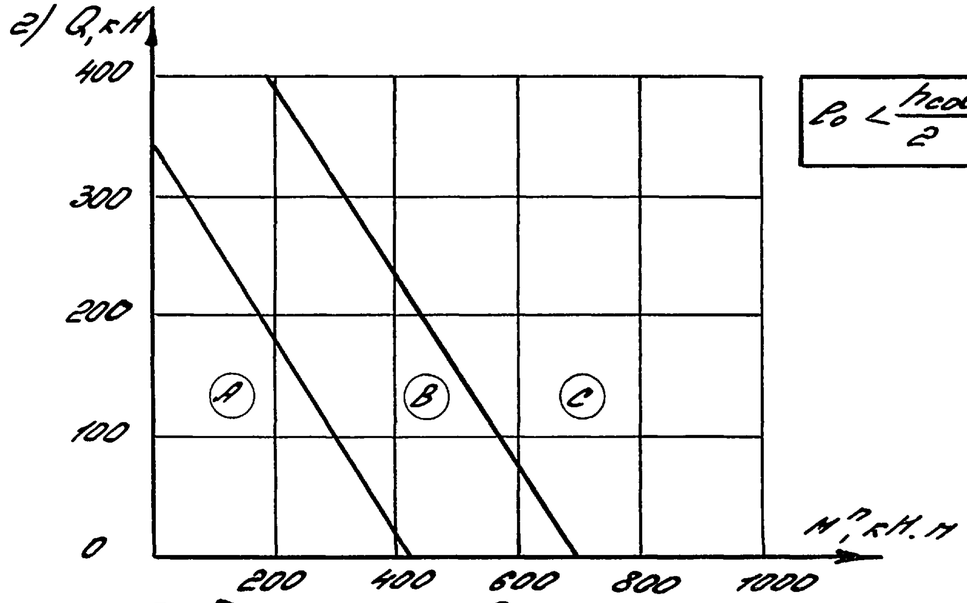


Рис. 5. График подбора поперечной арматуры подколонников сборных ростверков:
а, б – под колонны сечением 500x400, 600x400, 500x500 и 600x500 мм одноэтажных зданий;
в, г – под колонны сечением 600x400 мм многоэтажных зданий

Ключ для определения марки сетки поперечного армирования подколонников сборных ростверков под колонны сечением 500x400, 600x400, 500x500 и 600x500 мм

Рис.	Зона графика	Марка сетки при колонне сечением, мм		Кол.
		500x400; 600x400	500x500; 600x500	
5	A	С2-1	С3-1	6
	B	С2-2	С3-2	
	C	С2-3	С3-3	

1.411.1-4.0-5

Лист 3

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Фундаментный башмак

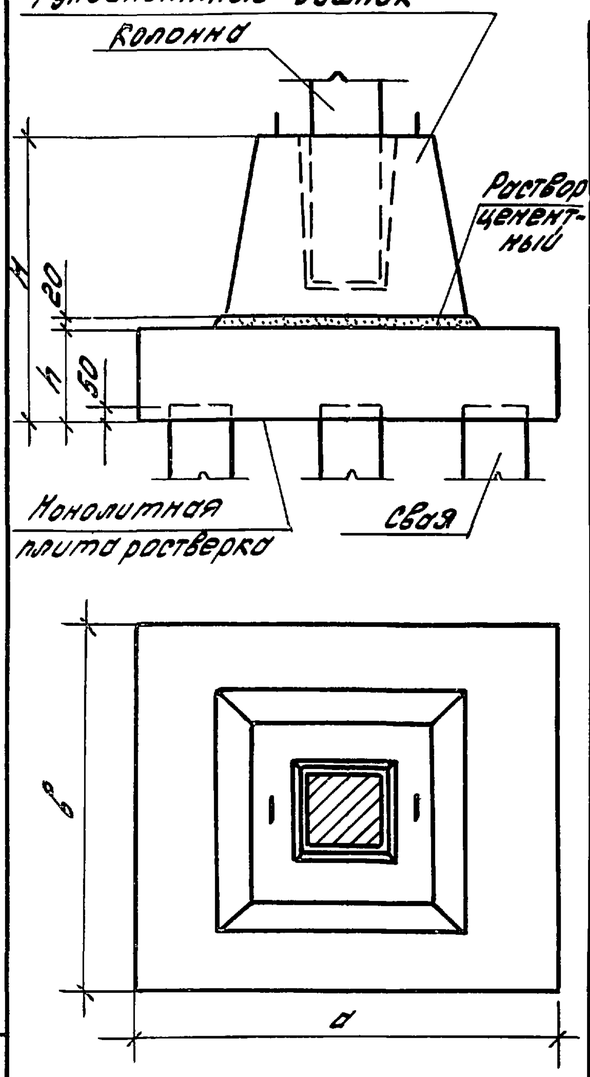


Таблица 1

Технические данные свайных фундаментов со сборно-монолитным ростверком под колонны одноэтажных производственных зданий

Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборно-монолитного ростверка	Марка сборного башмака	Размеры ростверка, мм: a	b	H	h	Класс бетона: монолитной плиты	сборного башмака	Расход бетона ростверка, м³: монолитного	сборного	Масса сборного башмака, т
300x300	300x300	КС4-1	РСБ1-1	2ФБ2-1	1500	1500	1220	300	В12,5; В15; В20	В20	0,68	0,77	2,0
			РСБ1-2				1370	450			1,01		
		КС4-2	РСБ1-3		1800	1500	1220	300			0,81		
			РСБ1-4				1370	450			1,22		
400x300		КС4-1	РСБ2-1	2ФБ2-1, 2ФБ2-2	1500	1500	1220	300			0,68	0,77	2,0
			РСБ2-2				1370	450			1,02		
		КС4-2	РСБ2-3		1800	1500	1220	300			0,81		
			РСБ2-4				1370	450			1,22		
		КС4-3	РСБ2-5	3ФБ2-1, 3ФБ2-2	2100	1500	1220	300			0,95	1,13	2,9
			РСБ2-6				1370	450			1,42		
400x400		КС4-1	РСБ3-1	2ФБ3-1, 2ФБ3-2	1500	1500	1220	300			0,68	0,77	2,0
			РСБ3-2				1370	450			1,02		
		КС4-2	РСБ3-3		1800	1500	1220	300			0,81		
			РСБ3-4				1370	450			1,22		
		КС4-3	РСБ3-5	3ФБ3-1, 3ФБ3-2	2100	1500	1220	300			0,95	1,13	2,9
			РСБ3-6				1370	450			1,42		
		КС5-1	РСБ3-7		1800	1800	1220	300			0,97		
			РСБ3-8				1370	450			1,46		
		КС5-2	РСБ3-9		2100	1800	1220	300			1,13		
			РСБ3-10				1370	450			1,70		
		КС6-1	РСБ3-11	5ФБ3-1, 5ФБ3-2	2400	1800	1370	300			1,30	1,82	4,6
			РСБ3-12				1520	450			1,94		
			РСБ3-13				1670	600			2,60		

1. Номенклатура сборных башмаков приведена в докум.-НИ вып. 2.
2. Марка сборного башмака устанавливается при подборе армирования его стаканной части (см. докум.-9).

Гл. инж. пр.	Бажанова	
Разраб.	Бажанова	
Исполн.	Николаева	
Провер.	Петрова	
Н. контр.	Петрова	

1.411.1-4.0-6

Технические данные свайных фундаментов со сборно-монолитным ростверком

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

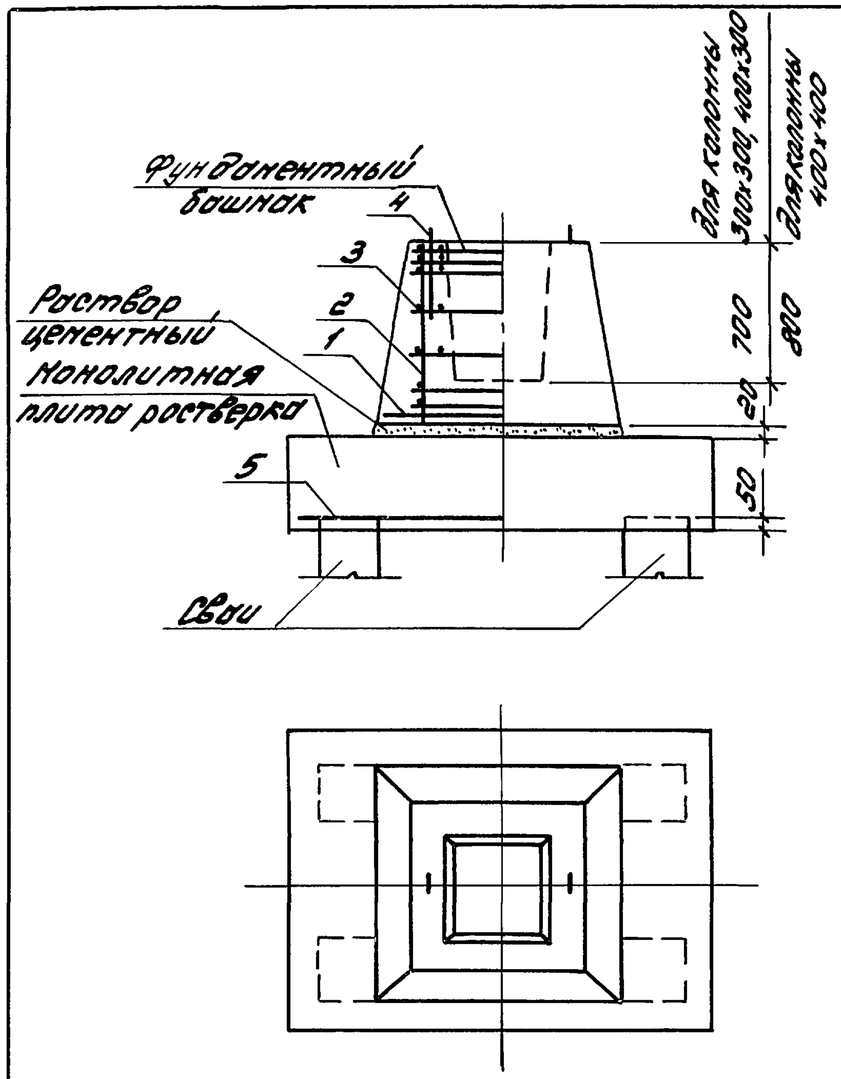
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Таблица 2

Технические данные свайных фундаментов со сборно-монолитным ростверком под колонны многоэтажных производственных зданий

Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборно-монолитного ростверка	Марка сборного башмака	Размеры ростверка, мм: a	b	H	h	Класс бетона: монолитной плиты	сборного башмака	Расход бетона ростверка, м³: монолитного	сборного	Масса сборного башмака, т
400x400	300x300	КС4-1	РСБ3-14	1ФБ1-1	1500	1500	1070	300	В12,5; В15; В20	В20	0,68	0,65	1,6
			РСБ3-15				1220	450			1,02		
			РСБ3-16				1370	600			1,35		
			РСБ3-17	2ФБ1-1, 2ФБ1-2			1220	300			0,68	0,81	2,0
			РСБ3-18				1370	450			1,02		
		КС4-2	РСБ3-19	1ФБ1-1	1800	1500	1070	300			0,81	0,65	1,6
			РСБ3-20				1220	450			1,22		
			РСБ3-21				1370	600			1,62		
			РСБ3-22	2ФБ1-1, 2ФБ1-2			1220	300			0,81	0,81	2,0
			РСБ3-23				1370	600			1,62		
		КС5-1	РСБ3-24	3ФБ1-1, 3ФБ1-2	1800	1800	1220	300			0,97	1,17	2,9
			РСБ3-25				1370	450			1,46		
		КС5-3	РСБ3-26	4ФБ1-1, 4ФБ1-2	2400	1800	1220	300			1,30	1,58	4,0
			РСБ3-27				1370	450			1,94		
		КС6-1	РСБ3-28	4ФБ1-1, 4ФБ1-2	2400	1800	1220	300			1,30		
			РСБ3-29				1370	450			1,94		
			РСБ3-30	5ФБ1-1, 5ФБ1-2			1370	300			1,30	1,86	4,6
			РСБ3-31				1520	450			1,94		
		КС7-1	РСБ3-32	4ФБ1-1 4ФБ1-2	2400	2100	1370	450			2,27	1,58	4,0
			РСБ3-33				1520	600			3,02		
			РСБ3-34	5ФБ1-1, 5ФБ1-2			1370	300			1,51	1,86	4,6
			РСБ3-35				1520	450			2,27		
		КС8-1	РСБ3-36		2400	2100	1370	300			1,51		
			РСБ3-37				1520	450			2,27		
		КС9-1	РСБ3-38		2400	2400	1370	300			1,73		
			РСБ3-39				1520	450			2,59		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№



1. Сетка подошвы башмака.
2. Продольное армирование башмака.
3. Поперечное армирование башмака.
4. Петля строповочная.
5. Сетка подошвы плиты ростверка.

Таблица 1

Ключ для подбора марки сборно-монолитного ростверка

Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборно-монолитного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН, при классе бетона плиты ростверка		
				В 12,5	В 15	В 20
300х300	300х300	КС4-1	РСБ1-1	440	500	600
			РСБ1-2	640	700	—
		КС4-2	РСБ1-3	400	460	540
			РСБ1-4	610	650	—
400х300		КС4-1	РСБ2-1	480	550	610
			РСБ2-2	700	800	—
		КС4-2	РСБ2-3	450	520	620
			РСБ2-4	690	740	—
		КС4-3	РСБ2-5	460	530	550
			РСБ2-6	670	—	—
400х400		КС4-1	РСБ3-1	380	440	530
			РСБ3-2	600	680	—
		КС4-2	РСБ3-3	340	390	470
			РСБ3-4	550	630	—
		КС4-3	РСБ3-5	330	380	450
			РСБ3-6	480	580	650
		КС5-1	РСБ3-7	—	280	340
			РСБ3-8	480	550	660
		КС5-2	РСБ3-9	—	270	320
			РСБ3-10	450	520	600
		КС6-1	РСБ3-11	350	400	480
			РСБ3-12	530	610	—
			РСБ3-13	640	—	—

Гл. инж. пр.	Бажанова		1.411.1-4.0-7
Разраб.	Бажанова		Ростверк сборно-монолитный под колонны одноэтажных производственных зданий
Исполн.	Николаева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Провер.	Петрова		ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Н. контр.	Петрова		

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

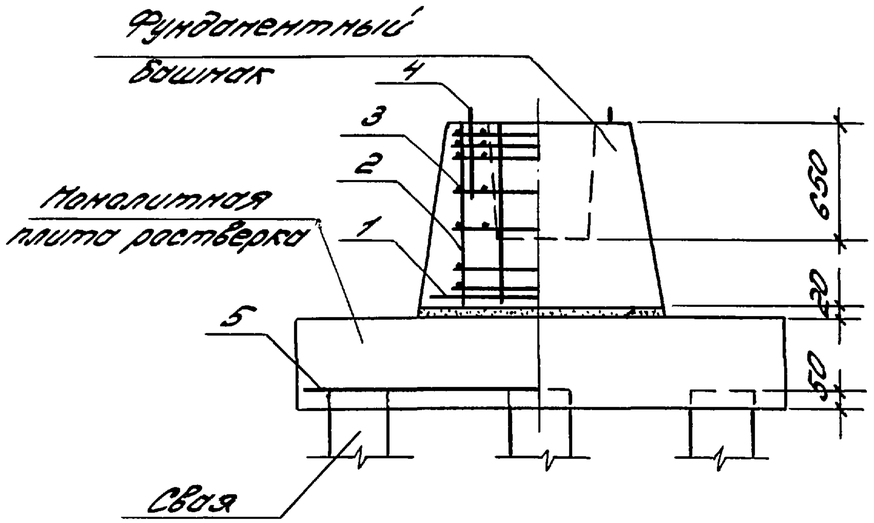
Таблица 2

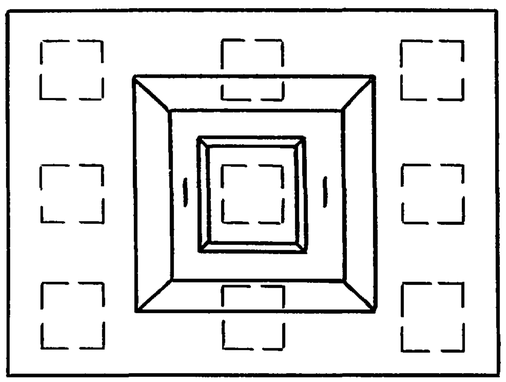
Ключ для подбора марки арматурных сеток подошвы ростверка

Марка сборно-монолитного ростверка	Расчетная нагрузка на свою F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка		Марка сборно-монолитного ростверка	Расчетная нагрузка на свою F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка	
		Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1			Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
РСБ1-1	до 600	С1	-33	РСБ3-4	до 640	С3	-33
РСБ1-2	до 700			РСБ3-5	до 450	С59	-43
РСБ1-3	до 540	С3		РСБ3-6	до 540	С59	
РСБ1-4	до 650				541...650	С60	
РСБ2-1	до 610	С1		РСБ3-7	до 340	С8	-34
РСБ2-2	до 730	С1		РСБ3-8	до 530	С8	
	731...800	С2			531...660	С9	
РСБ2-3	до 620	С3		РСБ3-9	до 340	С13	-35
РСБ2-4	до 740			РСБ3-10	до 500	С13	
РСБ2-5	до 550	С60	-43		501...600	С16	
РСБ2-6	до 700	С60		РСБ3-11	до 480	С24	-36
РСБ3-1	до 530	С1	-33	РСБ3-12	до 630	С24	
РСБ3-2	до 680			РСБ3-13	до 700	С24	
РСБ3-3	до 480	С58	-42				

Марки сеток по ГОСТ 23279-85, соответствующие указанным в табл. 2 условным маркам сеток, приведены в докум. -10.

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N





1. Сетка подошвы башмака.
2. Продольное армирование башмака.
3. Поперечное армирование башмака.
4. Петля строповочная.
5. Сетка подошвы плиты ростверка.

Таблица 1

Ключ для подбора марки сборно-монолитного ростверка

Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборно-монолитного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН, при классе бетона плиты ростверка		
				В12,5	В15	В20
400×400	300×300	КС4-1	РСБ3-14	400	460	550
			РСБ3-15	610	700	830
			РСБ3-16	800	910	—
			РСБ3-17	610	700	830
			РСБ3-18	800	910	—
		КС4-2	РСБ3-19	310	350	430
			РСБ3-20	450	520	620
			РСБ3-21	610	690	830
			РСБ3-22	450	520	620
			РСБ3-23	610	690	830
		КС5-1	РСБ3-24	410	470	560
			РСБ3-25	550	630	760
		КС5-3	РСБ3-26	490	560	640
			РСБ3-27	660	720	—
		КС6-1	РСБ3-28	360	410	490
			РСБ3-29	560	640	720
			РСБ3-30			
			РСБ3-31	730	820	—
		КС7-1	РСБ3-32	450	510	600
			РСБ3-33	660	740	—
			РСБ3-34	450	510	600
			РСБ3-35	660	740	—
		КС8-1	РСБ3-36	400	460	550
			РСБ3-37	550	630	—
		КС9-1	РСБ3-38	310	350	420
			РСБ3-39	460	520	—

1.411.1-4.0-8

Гл.инж.пр.	Бажанова		
Разраб.	Бажанова		
Исполн.	Николаева		
Провер.	Петрова		
Н.контр.	Петрова		

Ростверк сборно-монолитный под колонны многоэтажных производственных зданий

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИПромзданий

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Таблица 2

Ключ для подбора марки арматурных сеток подошвы ростверка

Марка сборно-монолитного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка	
		Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
РСБ3-14	до 420	С57	-42
	421...550	С1	-33
РСБ3-15	до 750	С1	
	751...830	С2	
РСБ3-16	до 950	С2	
РСБ3-17	до 750	С1	
	751...830	С2	
РСБ3-18	до 950	С2	
РСБ3-19	до 370	С58	-42
	371...460	С3	-33
РСБ3-20	до 640	С3	
РСБ3-21	до 720	С3	
	721...850	С4	
РСБ3-22	до 370	С58	-42
	371...460	С3	-33

Марка сборно-монолитного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка	
		Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
РСБ3-23	до 720	С3	-33
	721...850	С4	
РСБ3-24	до 470	С8	-34
	471...600	С9	
РСБ3-25	до 710	С9	
	711...800	С10	
РСБ3-26	до 510	С22	-36
	511...600	С23	
РСБ3-27	до 670	С23	
	671...720	С61	-43
РСБ3-28	до 400	С22	-36
	401...490	С25	
РСБ3-29	до 620	С25	
	621...720	С26	
РСБ3-30	до 620	С25	
	621...720	С26	

Марка сборно-монолитного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка	
		Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
РСБ3-31	до 820	С26	-36
РСБ3-32	до 530	С38	-39
	531...660	С39	
РСБ3-33	до 800	С39	
РСБ3-34	до 530	С38	
	531...660	С39	
РСБ3-35	до 800	С39	
РСБ3-36	до 550	С42 / С41	
РСБ3-37	до 670	С42 / С41	
РСБ3-38	до 420	С46 / С46	-40
РСБ3-39	до 530	С46 / С46	

1. При армировании подошвы ростверка двумя сетками, укладываемыми в два ряда по высоте сечения плитной части ростверка, запись условных марок сеток в табл. 2 выполнена дробью, числитель которой соответствует сеткам, укладываемым в верхнем ряду, знаменатель – сеткам, укладываемым в нижнем ряду.

2. Марки сеток по ГОСТ 23279-85, соответствующие указанным в табл. 2 условным маркам сеток, приведены в докум. -10.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

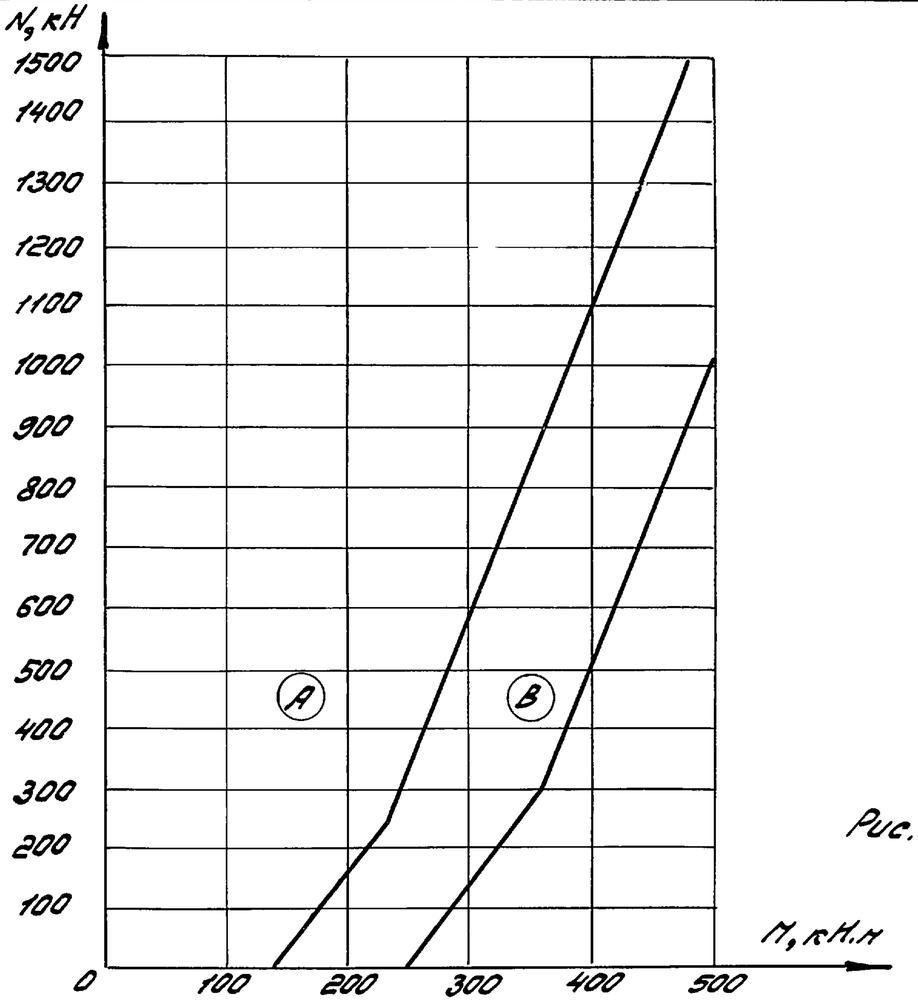


Рис.1

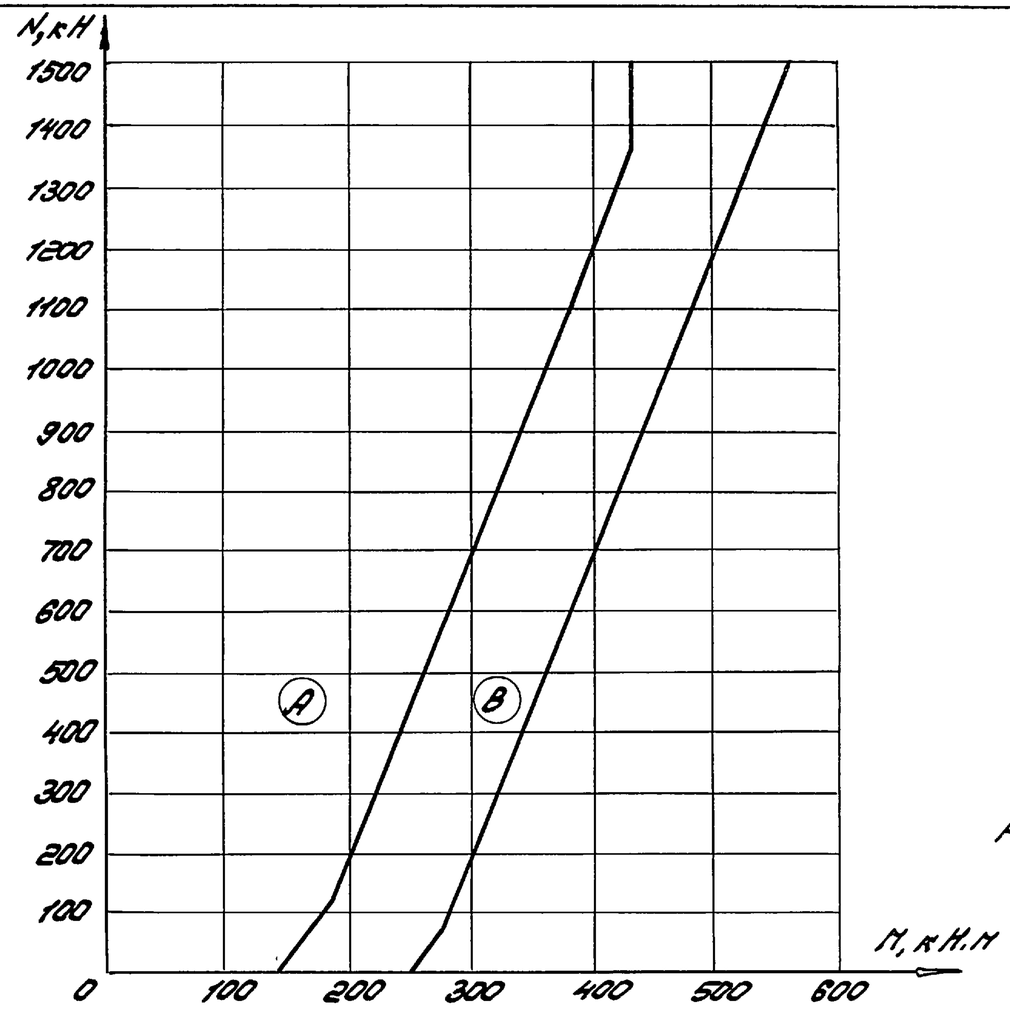


Рис.2

Ключ для определения армирования стаканной части подколонника сборного башмака

Характеристика здания	Рис.	Зона графика	Армирование продольное: Марка каркаса	Кол.	Армирование поперечное: Марка сетки	Кол.	Марка сборного башмака
Одноэтажное	1	А	КП2	1	С7	5	2ФБ2-1; 2ФБ3-1 3ФБ2-1; 3ФБ3-1
			КП4				5ФБ3-1
		В	КП3		С8		2ФБ2-2, 2ФБ3-2 3ФБ2-2, 3ФБ3-2
			КП5				5ФБ3-2
Многоэтажное	2	А	КП1		С7		1ФБ1-1
			КП2				2ФБ1-1, 2ФБ1-2 3ФБ1-1, 3ФБ1-2 4ФБ1-1, 4ФБ1-2
			КП4				5ФБ1-1
		В	КП5		С8		5ФБ1-2

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Гл. инж. пр.	Баженова		
Разраб.	Баженова		
Исполн.	Николаева		
Провер.	Петрова		
Н. контр.	Петрова		

1.411.1-4.0-9

Ключ для определения армирования подколонников сборных башмаков

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПромзданий

Условная марка сетки	Марка сетки по ГОСТ 23279-85	Условная марка сетки	Марка сетки по ГОСТ 23279-85	Условная марка сетки	Марка сетки по ГОСТ 23279-85
С1	2С $\frac{12A\text{III}}{12A\text{III}}$ 145×145	С14	2С $\frac{16A\text{III}}{12A\text{III}}$ 165×205	С27	2С $\frac{22A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С2	2С $\frac{14A\text{III}}{14A\text{III}}$ 145×145	С15	2С $\frac{14A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×205	С28	2С $\frac{20A\text{III}}{16A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С3	2С $\frac{14A\text{III}}{12A\text{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$	С16	2С $\frac{16A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×205	С29	2С $\frac{22A\text{III}}{16A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С4	2С $\frac{16A\text{III}}{12A\text{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$	С17	2С $\frac{18A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×205	С30	1С $\frac{22A\text{III}}{6A\text{III}}$ 165×235 $\frac{275}{25}$
С5	2С $\frac{18A\text{III}}{12A\text{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$	С18	2С $\frac{20A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×205	С31	1С $\frac{18A\text{III}}{6A\text{III}}$ 225×175 $\frac{275}{25}$
С6	2С $\frac{16A\text{III}}{14A\text{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$	С19	2С $\frac{18A\text{III}}{16A\text{III}}$ 165×205	С32	2С $\frac{20A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×265
С7	2С $\frac{18A\text{III}}{14A\text{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$	С20	2С $\frac{20A\text{III}}{16A\text{III}}$ 165×205	С33	2С $\frac{22A\text{III}}{16A\text{III}}$ 165×265
С8	2С $\frac{12A\text{III}}{12A\text{III}}$ 165×175 $\frac{75}{25}$	С21	2С $\frac{14A\text{III}}{12A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$	С34	2С $\frac{25A\text{III}}{16A\text{III}}$ 165×265
С9	2С $\frac{14A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×175 $\frac{75}{25}$	С22	2С $\frac{16A\text{III}}{12A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$	С35	2С $\frac{16A\text{III}}{16A\text{III}}$ 205×205
С10	2С $\frac{16A\text{III}}{16A\text{III}}$ 165×175 $\frac{75}{25}$	С23	2С $\frac{18A\text{III}}{12A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$	С36	1С $\frac{18A\text{III}}{6A\text{III}}$ 205×205 $\frac{125}{25}$
С11	1С $\frac{18A\text{III}}{6A\text{III}}$ 165×175 $\frac{275}{25}$	С24	2С $\frac{16A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$	С37	1С $\frac{20A\text{III}}{6A\text{III}}$ 205×205 $\frac{125}{25}$
С12	2С $\frac{12A\text{III}}{12A\text{III}}$ 165×205	С25	2С $\frac{18A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$	С38	2С $\frac{14A\text{III}}{14A\text{III}}$ 205×235 $\frac{75}{25}$
С13	2С $\frac{14A\text{III}}{12A\text{III}}$ 165×205	С26	2С $\frac{20A\text{III}}{14A\text{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$	С39	2С $\frac{16A\text{III}}{16A\text{III}}$ 205×235 $\frac{75}{25}$

Рабочие чертежи сеток приведены в вып. 1

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Гл. инж. пр.	Божанова		
Разраб.	Божанова		
Исполн.	Николаева		
Провер.	Петрова		
Н. контр.	Петрова		

1.411.1-4.0-10

Ключ для определения марки сеток по ГОСТ 23279-85

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Условная марка сетки	Марка сетки по ГОСТ 23279-85	Условная марка сетки	Марка сетки по ГОСТ 23279-85
С40	2С $\frac{18А\overline{III}}{16А\overline{III}}$ 205×235 $\frac{75}{25}$	С51	2С $\frac{18А\overline{III}}{16А\overline{III}}$ 265×235 $\frac{75}{25}$
С41	1С $\frac{18А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 205×235 $\frac{275}{25}$	С52	1С $\frac{18А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 265×235 $\frac{275}{25}$
С42	1С $\frac{18А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 225×205 $\frac{125}{25}$	С53	1С $\frac{20А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 225×265 $\frac{125}{25}$
С43	1С $\frac{20А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 205×235 $\frac{275}{25}$	С54	1С $\frac{20А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 265×235 $\frac{275}{25}$
С44	1С $\frac{20А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 225×205 $\frac{125}{25}$	С55	1С $\frac{22А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 225×265 $\frac{125}{25}$
С45	2С $\frac{16А\overline{III}}{16А\overline{III}}$ 225×235 $\frac{75}{25}$	С56	1С $\frac{22А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 265×235 $\frac{275}{25}$
С46	1С $\frac{18А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 225×235 $\frac{275}{25}$	С57	4С $\frac{10А\overline{III}-200}{10А\overline{III}-200}$ 145×145
С47	1С $\frac{20А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 225×235 $\frac{275}{25}$	С58	2С $\frac{12А\overline{III}}{12А\overline{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$
С48	1С $\frac{22А\overline{III}}{6А\overline{III}}$ 225×235 $\frac{275}{25}$	С59	2С $\frac{14А\overline{III}}{12А\overline{III}}$ 145×205
С49	2С $\frac{16А\overline{III}}{14А\overline{III}}$ 225×265	С60	2С $\frac{16А\overline{III}}{12А\overline{III}}$ 145×205
С50	2С $\frac{18А\overline{III}}{16А\overline{III}}$ 225×265	С61	2С $\frac{20А\overline{III}}{12А\overline{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№