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

gost.e-ecolog.ru

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

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

1. Общие сведения.

1.1. Серия 1.411.1-4 содержит проектную документацию на свайные фундаменты со сборным и сборно-монолитным ростверками под железобетонные колонны прямоугольного сечения одноэтажных 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 сборным и сборно-монолитным 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, бетононосов), нехватки унифицированной инвентарной опалубки, сложности доставки на строительную площадку 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 неполного применения по ГОСТ 24476-80.

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

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

			1.411.1-4.0-ПЗ	
Гл. инж. пр.	Бакланов			
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 сваи 300×300 мм и 600...1600 кН – при сечении сваи 350×350 мм.

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

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

Инв. № подл. | Подп. 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), и 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 ГОСТ 5781-82*.

Допускается применение термоупрочненной арматурной стали класса Ат-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 эпюрам и ключам, приведенным в докум. - 5 настоящего выпуска.

Армирование стаканной части сборных башмаков определяется по эпюрам и ключу, приведенному в докум. -3.

2.17. Армирование плитной части ростверков предусматривается 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. -4,5 вып.1) для крепления монолитных надстоек 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 400×400 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	ФР3-1.2	ФР – 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. – 3и – 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)

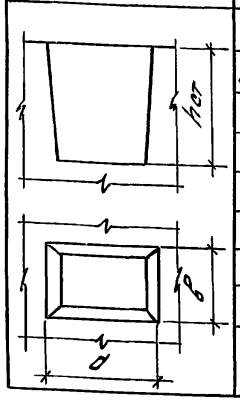
Продолжение табл. 1

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. №

Таблица 2

Эскиз	Сечение колонны, мм	Размеры стакана подколонника, мм a	b	hст	Цифровой индекс, отражающий размеры стакана подколонн.	Типоразмер сеток поперечного и косвенного армирования
	400х400	550	550	650	1	С1; СК1
	300х300			700	2	
	400х300					
	400х400			800	3	
	600х400	750		650	4	С2; СК2
	500х400			800	5	
	600х400					
	500х500		650		6	С3; СК3
	600х500					

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
300х300	РС61	РС61-1,..,РС61-4	Ростверки под колонны одноэтажных зданий
400х300	РС62	РС62-2,..,РС62-6	
400х400	РС63	РС63-1,..,РС63-13	
		РС63-14..,РС63-39	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 грунтов;

– 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 300х300, 400х300, 400х400, 500х400, 600х400, 500х500 и 600х500 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 400х400, 600х400 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 металлические 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_c, 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 принята 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 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 $\gamma_{в2} = 1,1$.

*) Продольное армирование подколонников определяется по бо́льшему из значений, полученных при расчете коробчатого сечения в уровне торца колонны на действие: 1) продольной силы $N_{п1} = 0,5 N_{max}$ и соответствующего изгибающего момента M_1, 2) продольной силы $N_{п2} = 0,15 N_{min}$ 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, характеристика 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 300×300 мм, 30 кН - на сваю сечением 350×350 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 $\gamma_L = 0,5$ и более, а также если грунты, в которые заглубляются сваи, являются более прочными, чем подстилающие их грунты.

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

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 $F_{si} > 1,2\,P$ (для фундаментов с числом свай 5 и более), или $F_{si} > P$ (для фундаментов с 4-мя сваями), или при N_{min} величина F_{si} 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 растворка.

Марка сетки подошвы растворка устанавливается по величине расчетной нагрузки на сваю крайнего ряда со стороны наиболее нагруженной части растворка, определенной от расчетного сочетания нагрузок с учетом собственного веса растворка и грунта на его уступах. По таблицам, приведенным в докум. -10, по условной марке сетки определяется соответствующая ей марка сетки по ГОСТ 23279-85.

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

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

5.9. Дорабочий чертеж свайного фундамента должен содержать:

1) величины нагрузок на фундамент;

2) план куста свай;

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

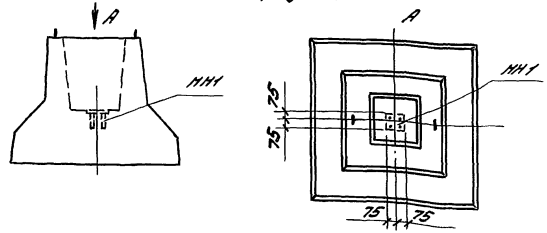
4) координационные оси здания с привязкой к ним свайного фундамента;

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

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

Объем монолитного бетона, приведенный в номенклатуре сборно-монолитных растворков, 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)



Пример 1. Подбор внецентренно нагруженного свайного фундамента со сборных ростверков 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

$$n_0 = \frac{N_1}{P} = \frac{1590}{450} = 3{,}53,$$ 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 кол. 2 докум.-3, по найденной величине нагрузки на сваи крайнего ряда $F_{sv} = 441$ кН подбираем марку сборного ростверка. Принимаем ростверк марки 26Р5-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 ПБ4. Характеристики подготовки дана в докум.-2: $a_n = 2100$ мм, $B_n = 1800$ мм, $h_n = 100$ 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

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

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

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

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

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

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

б/ по второму сочетанию расчетных нагрузок

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

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

$$= 209 - 128 = 81\,кН > 0$$

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 2Р25-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 С 13. Этой сетке соответствует ростверк марки 2Р25-2. 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 $M_{1x}^{n} = M_{1x} + Q_{1x}\cdot h_{anc} =$

$$= 368 + 27{,}3\cdot 0{,}75 = 388\,кН\cdot м,$$

действующих на уровне нижнего торца колонны, на графике соответствует зона „С".

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

По ключу, приведенному на том же листе, находим, что зоне графику „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) $N_1 = 1590\,кН$; $M_{1x}^{n} = 388\,кН\cdot м$ (см. выше); $Q_{1x} = 27{,}3\,кН$;

2) $N_2 = 920\,кН$; $M_{2x}^{n} = 370\,кН\cdot м$; $Q_{2x} = 25{,}2\,кН$.

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

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

По ключу находим, что стаканная часть подколонника армируется шестью сетками марки СС-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

Свои 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:

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

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

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 РС63-39 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 5Ф61-1 или 5Ф61-2 (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

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

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

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

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 $\frac{Q_{1x}}{n} = \frac{65}{9} = 7{,}2 \text{ кН} < 20 \text{ кН}$

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 РС63-39 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

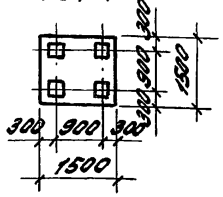
По графику на рис. 2 докум. – 9 определяем, что сочетанию $N_{n1} = 2040$ кН и $M_{1x}^n = 179 + 65 \cdot 0{,}6 = 218$ кН.м, а также сочетанию $N_{n2} = 84$ кН и $M_{2x}^n = 40 + 31 \cdot 0{,}6 = 59$ кН.м, соответствует зона „А".

По ключу, приведенному в докум. – 9, находим марки пространственного каркаса (кп 4) и сеток поперечного армирования (с 7).

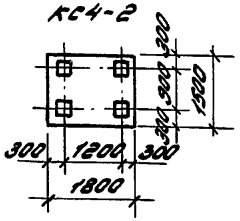
Одновременно уточняем марку сборного башмака – 5ф61-1, рабочий чертеж которого приведен в докум. – 5 вып. 2.

Планы и маркировка кустов свай сечением 300×300 мм

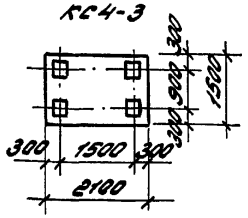
КС4-1



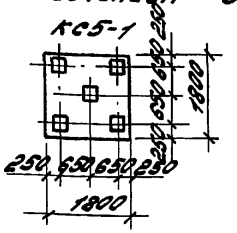
КС4-2



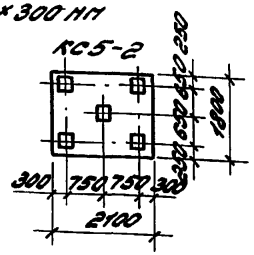
КС4-3



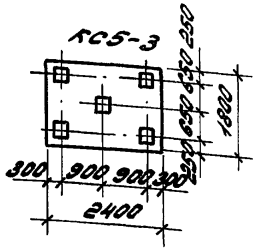
КС5-1



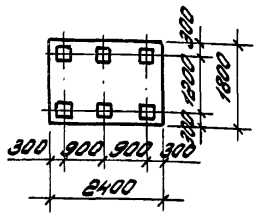
КС5-2



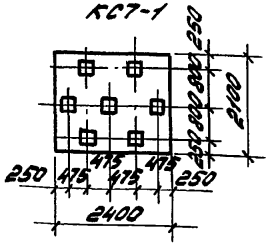
КС5-3



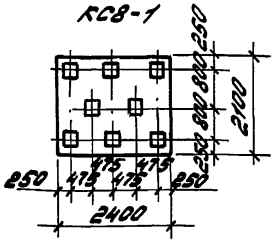
КС6-1



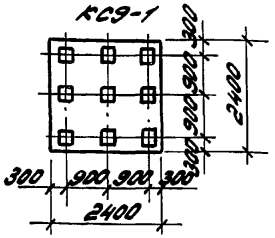
КС7-1



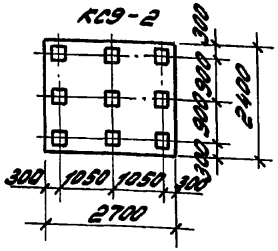
КС8-1



КС9-1

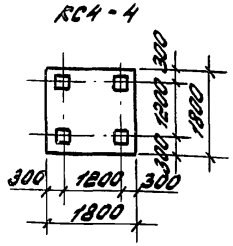


КС9-2

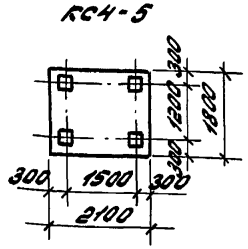


Планы и маркировка кусто свай сечением 350×350 мм

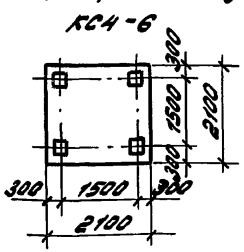
КС4-4



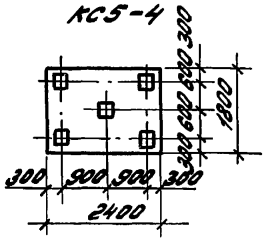
КС4-5



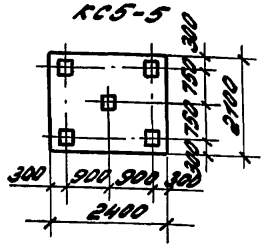
КС4-6



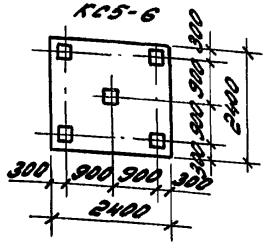
КС5-4



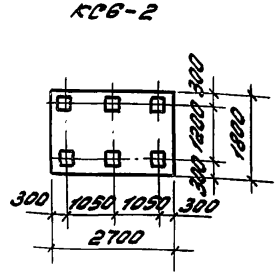
КС5-5



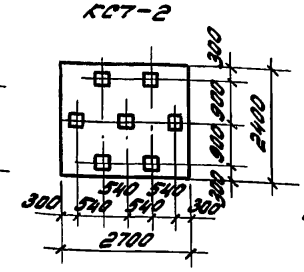
КС5-6



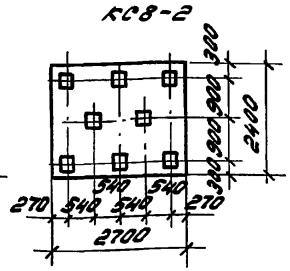
КС6-2



КС7-2



КС8-2



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

Гл.инженер	Бажанова		
Разраб.	Бажанова		
Исполн.	Николаева		
Провер.	Петрова		
Н.контр.	Петрова		

1.411.1-4.0-1

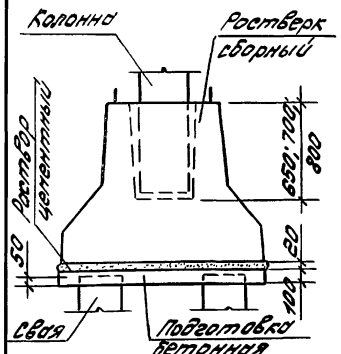
Планы и маркировка кустов свай

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПромзданий

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 Ап	Размеры бетонной подготовки, мм Вп	Класс бетона сборного ростверка	Класс бетона подготов-ки	Расход бетона, м³ сборного	Расход бетона, м³ монолитного	Масса сборного ростверка, т
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. -ии вып. 1

Гл.инж.пр.	Бакланов		1.411.1-4.0-2
Разраб.	Бакланова		Технические данные свайных фундаментов со сборным ростверком
Нач.отд.	Николаева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 5
Провер.	Петрова		ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
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	
500×400; 600×400	300×300	КС4-2	20ФР5-1	ПБ2	1800	1500	В15; В20; В25	В12,5	1,54	0,27	3,9
			21ФР5-1; 21ФР5-2						2,34		5,9
		КС5-1	23ФР5-1; 23ФР5-2	ПБ3	1800	1800			1,85	0,32	4,6
			24ФР5-1; 24ФР5-2						2,80		7,0
		КС5-2	26ФР5-1; 26ФР5-2	ПБ4	2100	1800			2,07	0,38	5,2
			27ФР5-1; 27ФР5-2						3,18		8,0
		КС6-1	28ФР5-1	ПБ5	2400	1800			2,28	0,43	5,7
			29ФР5-1; 29ФР5-2						3,55		8,9
		КС7-1	35ФР5-1	ПБ8	2400	2100			4,08	0,51	10,2
		КС8-1	35ФР5-2; 35ФР5-3								
		КС9-1	37ФР5-1; 37ФР5-2	ПБ9	2400	2400			4,58	0,58	11,5
		КС9-2	39ФР5-1; 39ФР5-2	ПБ10	2700	2400			5,08	0,65	12,7
	350×350	КС4-4	24ФР5-2; 24ФР5-3	ПБ3	1800	1800			2,80	0,32	7,0
		КС4-5	27ФР5-2; 27ФР5-3	ПБ4	2100	1800			3,18	0,38	8,0
		КС5-4	29ФР5-3	ПБ5	2400	1800			3,55	0,43	8,9
		КС6-2	31ФР5-1; 31ФР5-2	ПБ6	2700	1800			3,99	0,49	9,9
		КС4-6	33ФР5-1; 33ФР5-2	ПБ7	2100	2100			3,65	0,44	9,1
		КС5-5	35ФР5-4; 35ФР5-5	ПБ8	2400	2100			4,08	0,51	10,2
		КС5-6	37ФР5-3; 37ФР5-4	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
					$a_п$	$b_п$	сборного ростверка	подготовки	сборного	монолитного	
500х500; 600х500	300х300	КС4-2	40ФР6-1; 40ФР6-2	ПБ2	1800	1500	В15; В20; В25	В12,5	1,66	0,27	4,1
			41ФР6-1; 41ФР6-2						2,45		6,1
		КС5-1	42ФР6-1; 42ФР6-2	ПБ3	1800	1800			1,89	0,32	4,7
			43ФР6-1; 43ФР6-2						2,94		7,3
		КС5-2	44ФР6-1	ПБ4	2100	1800			2,11	0,38	5,3
			45ФР6-1; 45ФР6-2						3,22		8,0
		КС6-1	46ФР6-1	ПБ5	2400	1800			2,33	0,43	5,8
			47ФР6-1; 47ФР6-2						3,60		9,0
		КС7-1	50ФР6-1	ПБ8	2400	2100			4,04	0,51	10,1
		КС8-1	50ФР6-2; 50ФР6-3								
		КС9-1	51ФР6-1; 51ФР6-2	ПБ9	2400	2400			4,54	0,58	11,3
		КС9-2	52ФР6-1; 52ФР6-2	ПБ10	2700	2400			5,04	0,65	12,6
	350х350	КС4-4	43ФР6-2; 43ФР6-3	ПБ3	1800	1800			2,94	0,32	7,3
		КС4-5	45ФР6-2; 45ФР6-3	ПБ4	2100	1800			3,22	0,38	8,0
		КС5-4	47ФР6-3; 47ФР6-4	ПБ5	2400	1800			3,60	0,43	9,0
		КС6-2	48ФР6-1; 48ФР6-2	ПБ6	2700	1800			3,92	0,49	9,8
		КС4-6	49ФР6-1; 49ФР6-2	ПБ7	2100	2100			3,60	0,44	9,0
		КС5-5	50ФР6-4; 50ФР6-5	ПБ8	2400	2400			4,04	0,51	10,1
		КС5-6	51ФР6-3; 51ФР6-4	ПБ9	2400	2400			4,54	0,58	11,3

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

Таблица 2

Технические данные свайных фундаментов под колонны многоэтажных производственных зданий

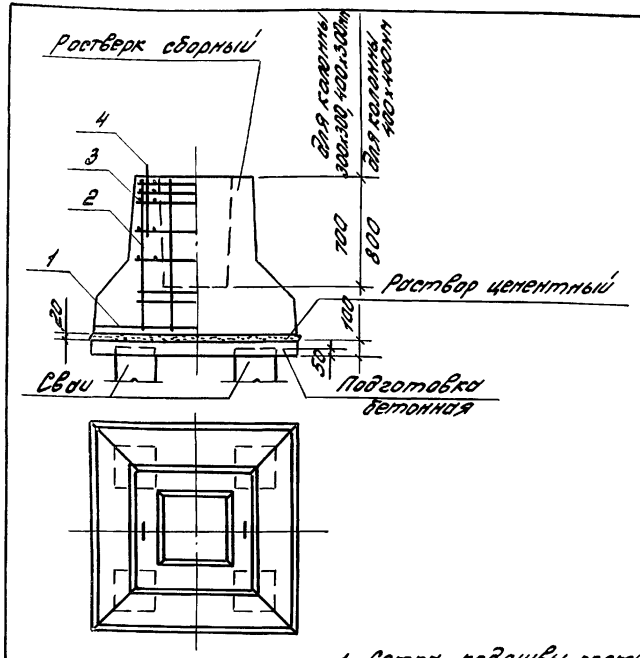
Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Размеры бетонной подготовки, мм		Класс бетона		Расход бетона, м³		Масса сборного ростверка, т
					$a_п$	$b_п$	сборного ростверка	подготовки	сборного	монолитного	
400×400	300×300	КС4-1	1Ф1-1; 1Ф1-2	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		Класс бетона		Расход бетона, м³		Масса сборного ростверка, т
					$a_п$	$b_п$	сборного ростверка	подготовки	сборного	монолитного	
600×400	300×300	КС7-1	34ФФ4-1	ПБ8	2400	2100	В15; В20; В25	В12,5	2,64	0,51	6,6
			35ФФ4-1						4,13		10,3
		КС8-1	34ФФ4-2; 34ФФ4-3						2,64		6,6
			35ФФ4-2; 35ФФ4-3						4,13		10,3
		КС9-1	36ФФ4-1	ПБ9	2400	2400			2,93	0,58	7,3
			37ФФ4-1; 37ФФ4-2						4,63		11,6
		КС9-2	38ФФ4-1	ПБ10	2700	2400			3,22	0,65	8,0
			39ФФ4-1; 39ФФ4-2						5,13		12,8
	350×350	КС4-4	23ФФ4-2	ПБ3	1800	1800			1,90	0,32	4,7
			24ФФ4-1						2,85		7,1
		КС4-5	26ФФ4-2; 26ФФ4-3	ПБ4	2100	1800			2,12	0,38	5,3
			27ФФ4-1						3,23		8,1
		КС5-4	28ФФ4-3	ПБ5	2400	1800			2,33	0,43	5,8
			29ФФ4-2						3,60		9,0
		КС6-2	30ФФ4-1	ПБ6	2700	1800			2,56	0,49	6,4
			31ФФ4-1; 31ФФ4-2						4,00		10,0
		КС4-6	32ФФ4-1; 32ФФ4-2	ПБ7	2100	2400			2,40	0,44	6,0
			33ФФ4-1; 33ФФ4-2						3,70		9,3
		КС5-5	34ФФ4-4	ПБ8	2400	2100			2,64	0,51	6,6
			35ФФ4-4						4,13		10,3
		КС5-6	37ФФ4-3; 37ФФ4-4	ПБ9	2400	2400			4,63	0,58	11,6
		КС7-2	39ФФ4-3	ПБ10	2700	2400			5,13	0,65	12,8
		КС8-2	39ФФ4-4; 39ФФ4-5								

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



Ключ для подбора марки сборного ростверка

Таблица 1

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

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

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

Продолжение табл. 1

Сечение колонны, мм	Сечение свай, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю, F_{3V}, кН, при бетоне ростверка класса		
					В15	В20	В25
500×400; 600×400	300×300	КС4-2	20ФР5-Х	ПБ2	540	650	750
			21ФР5-Х		850	1000	—
		КС5-1	23ФР5-Х	ПБ3	440	530	610
			24ФР5-Х		820	980	—
		КС5-2	26ФР5-Х	ПБ4	380	450	530
			27ФР5-Х		820	980	—
		КС6-1	28ФР5-Х	ПБ5	280	330	390
			29ФР5-Х		750	900	1000
		КС7-1 КС8-1	35ФР5-Х	ПБ8	540	640	750
		КС9-1	37ФР5-Х	ПБ9	440	530	610
		КС9-2	39ФР5-Х	ПБ10	420	500	590
	350×350	КС4-4	24ФР5-Х	ПБ3	960	1150	1340
		КС4-5	27ФР5-Х	ПБ4	960	1150	1320
		КС4-6	33ФР5-Х	ПБ7	870	1040	1220
		КС5-4	29ФР5-Х	ПБ5	1000	1200	1400
		КС5-5	35ФР5-Х	ПБ8	890	1070	1240
		КС5-6	37ФР5-Х	ПБ9	800	960	1120
		КС6-2	31ФР5-Х	ПБ6	750	900	1050
500×500; 600×500	300×300	КС4-2	40ФР6-Х	ПБ2	560	670	780
			41ФР6-Х		890	1000	—
		КС5-1	42ФР6-Х	ПБ3	490	580	680
			43ФР6-Х		850	1000	—
		КС5-2	44ФР6-Х	ПБ4	420	500	580
			45ФР6-Х		850	1000	—
		КС6-1	46ФР6-Х	ПБ5	320	380	450
			47ФР6-Х		780	940	1000
		КС7-1 КС8-1	50ФР6-Х	ПБ8	590	710	770
		КС9-1	51ФР6-Х	ПБ9	470	560	650
		КС9-2	52ФР6-Х	ПБ10	450	540	620
	350×350	КС4-4	43ФР6-Х	ПБ3	980	1170	1370
		КС4-5	45ФР6-Х	ПБ4	980	1170	1340
		КС4-6	49ФР6-Х	ПБ7	890	1070	1240
		КС5-4	47ФР6-Х	ПБ5	1050	1260	1400
		КС5-5	50ФР6-Х	ПБ8	930	1100	1300
		КС5-6	51ФР6-Х	ПБ9	850	1020	1190
		КС6-2	48ФР6-Х	ПБ6	780	940	1050

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

Ключ для подбора марки арматурных сеток подошвы ростверка

Таблица 2

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
2ФП2-1	до 680	С1	-33
2ФП2-2	681...800	С2	
3ФП2-1	до 900	С1	
5ФП2-1	до 630	С3	
5ФП2-2	631...750	С4	
6ФП2-1	до 800	С3	
6ФП2-2	801...900	С4	
8ФП2-1	до 430	С8	-34
8ФП2-2	431...630	С9	
9ФП2-1	до 810	С9	
9ФП2-2	811...960	С10	
2ФП3-1	до 680	С1	-33
2ФП3-2	681...750	С2	
3ФП3-1	до 900	С1	
3ФП3-2	901...1000	С2	
5ФП3-1	до 630	С3	
6ФП3-1	до 1000	С4	
8ФП3-1	до 430	С8	-34
8ФП3-2	431...550	С9	
9ФП3-1	до 810	С9	
9ФП3-2	811...960	С10	
11ФП3-1	до 430	С13	-35
11ФП3-2	431...500	С14	
12ФП3-1	до 680	С14	
12ФП3-2	681...900	С17	
14ФП3-1	до 350	С22	-36
15ФП3-1	до 670	С24	
15ФП3-2	671...820	С25	

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
20ФП5-1	до 750	С3	-33
21ФП5-1	до 930	С4	
21ФП5-2	931...1090	С5	
23ФП5-1	до 460	С8	-34
23ФП5-2	461...630	С9	
24ФП5-1	до 830	С9	
24ФП5-2	831...1150	С10	
24ФП5-3	1151...1400	С11 / С11	
26ФП5-1	до 420	С12	-35
26ФП5-2	421...550	С13	
27ФП5-1	до 950	С16	
27ФП5-2	951...1200	С19	
27ФП5-3	1201...1400	С20	
28ФП5-1	до 400	С21	-36
29ФП5-1	до 820	С25	
29ФП5-2	821...1050	С28	
29ФП5-3	1051...1400	С29	
31ФП5-1	до 870	С32	-37
31ФП5-2	871...1050	С33	
33ФП5-1	до 1060	С35	-38
33ФП5-2	1061...1300	С36 / С36	
35ФП5-1	до 780	С38	-39
35ФП5-2	540...680	С39	
35ФП5-3	681...800	С42 / С41	
35ФП5-4	800...1140	С40	

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
35ФП5-5	1141...1300	С42 / С43	-39
37ФП5-1	до 520	С45	-40
37ФП5-2	521...650	С46 / С46	
37ФП5-3	800...980		
37ФП5-4	981...1200	С47 / С47	
39ФП5-1	до 480	С49	-41
39ФП5-2	481...600	С50	
40ФП6-1	до 730	С3	-33
40ФП6-2	731...800	С4	
41ФП6-1	до 930	С4	
41ФП6-2	931...1000	С5	
42ФП6-1	до 520	С8	-34
42ФП6-2	521...700	С9	
43ФП6-1	до 900	С9	
43ФП6-2	901...1150	С10	
43ФП6-3	1151...1400	С11 / С11	
44ФП6-1	до 580	С13	-35
45ФП6-1	до 950	С16	
45ФП6-2	951...1200	С19	
45ФП6-3	1201...1400	С20	
46ФП6-1	до 450	С21	-36

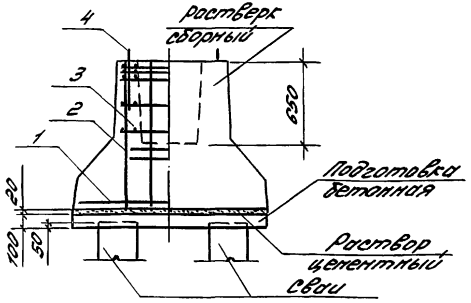
Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы ростверка: Условная марка сетки	Документ 1.411.1-4.1
47ФП6-1	до 930	С25	-36
47ФП6-2	931...1050	С28	
47ФП6-3	1051...1150	С26	
47ФП6-4	1151...1400	С29	
48ФП6-1	до 870	С32	-37
48ФП6-2	871...1050	С33	
49ФП6-1	до 1040	С35	-38
49ФП6-2	1041...1300	С36 / С36	
50ФП6-1	до 770	С38	-39
50ФП6-2	590...710	С39	
50ФП6-3	711...800	С42 / С41	
50ФП6-4	801...1140	С40	
50ФП6-5	1141...1300	С42 / С43	
51ФП6-1	до 520	С45	-40
51ФП6-2	521...650	С46 / С46	
51ФП6-3	850...980		
51ФП6-4	981...1200	С47 / С47	
52ФП6-1	до 480	С49	-41
52ФП6-2	481...620	С50	

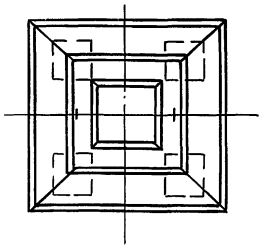
См. примечание поз. 3 докум-т 4.

1.411.1-4.0-3

Лист 3

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





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
400×400	300×300	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.

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

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

Продолжение табл. 1

Сечение колонны, мм	Сечение свои, мм	Марка куста свай	Марка сборного ростверка	Марка бетонной подготовки	Расчетная нагрузка на сваю, Fsr, кН, при бетоне ростверка класса		
					В15	В20	В25
600×400	300×300	КС4-1	16ФР4-Х	ПБ1	540	650	750
			17ФР4-Х		790	950	—
			18ФР4-Х		900	1000	—
		КС4-2	19ФР4-Х	ПБ2	540	650	750
			20ФР4-Х		790	950	—
			21ФР4-Х		900	1000	—
		КС5-1	22ФР4-Х	ПБ3	460	550	640
			23ФР4-Х		750	900	1000
		КС5-2	25ФР4-Х	ПБ4	380	450	530
			26ФР4-Х		670	800	940
		КС6-1	28ФР4-Х	ПБ5	500	600	700
			29ФР4-Х		900	1000	—
		КС7-1 КС8-1	34ФР4-Х	ПБ8	360	430	500
			35ФР4-Х		840	1000	—
		КС9-1	36ФР4-Х	ПБ9	—	330	400
			37ФР4-Х		620	740	820
		КС9-2	38ФР4-Х	ПБ10	—	310	370
			39ФР4-Х		600	720	840
600×400	350×350	КС4-4	23ФР4-Х	ПБ3	840	1000	1080
			24ФР4-Х		1300	1540	—
		КС4-5	26ФР4-Х	ПБ4	800	960	1120
			27ФР4-Х		1300	1480	—
		КС4-6	32ФР4-Х	ПБ7	—	800	940
			33ФР4-Х		1300	1560	—
		КС5-4	28ФР4-Х	ПБ5	—	880	1000
			29ФР4-Х		1200	1400	—
		КС5-5	34ФР4-Х	ПБ8	—	740	870
			35ФР4-Х		1200	1400	—
		КС5-6	37ФР4-Х	ПБ9	1000	1170	—
		КС6-2	30ФР4-Х	ПБ6	—	680	800
			31ФР4-Х		900	1080	1240
		КС7-2 КС8-2	39ФР4-Х	ПБ10	820	980	1150

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

Ключ для подбора марки арматурных сеток подушки ростверка

Таблица 2

Марка сборного ростверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подушки ростверка: условная марка сетки	Армирование подушки ростверка: 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	
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	
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	
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. №

1.411.1-4.0-4

Лист 3

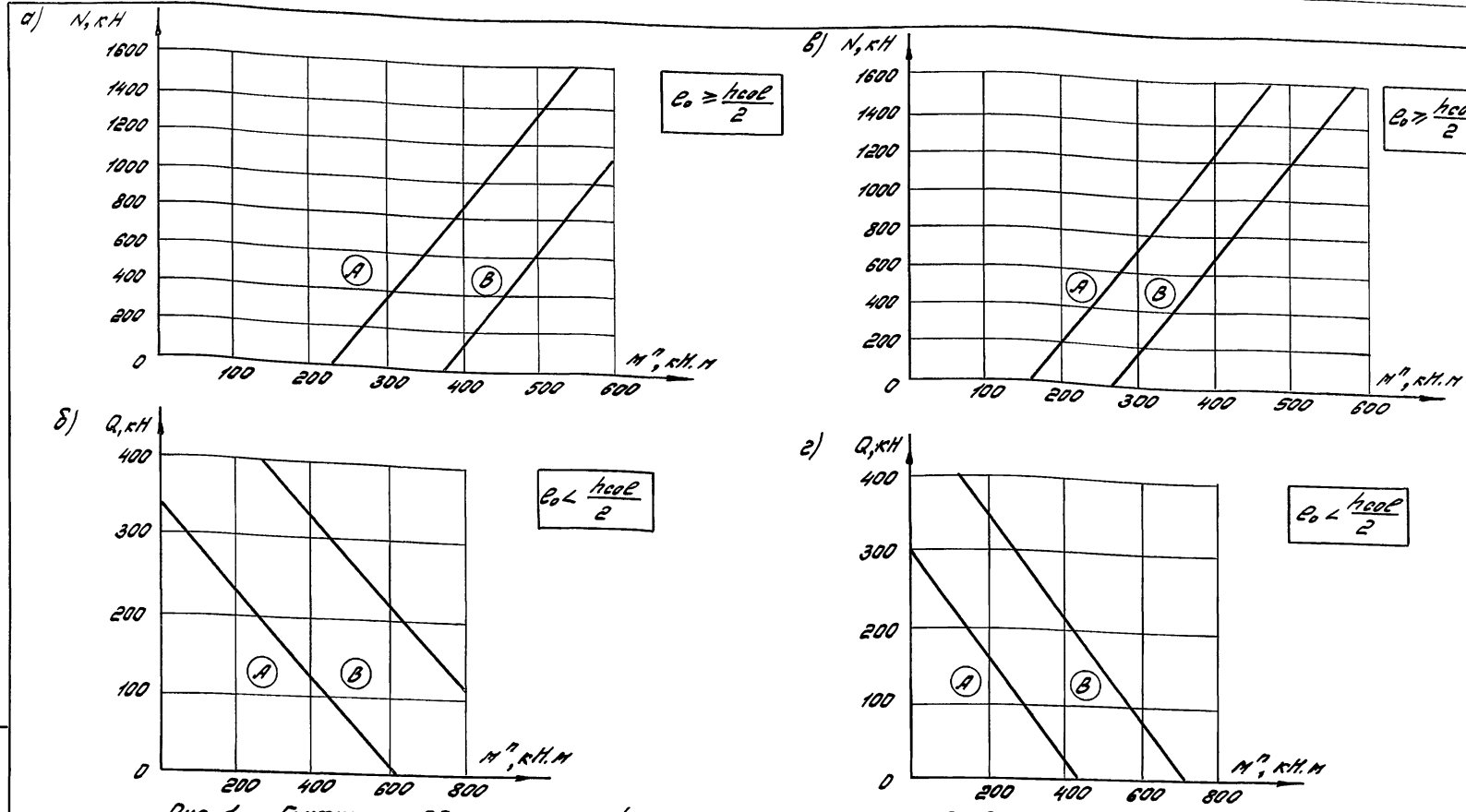


Рис. 1. Графики подбора поперечной арматуры подколонников сборных ростверков под колонну сечением 400×400 мм
а, б – одноэтажных зданий; в, г – многоэтажных зданий

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

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

Гл.инж.пр.	Баканов		1.411.1-4.0-5
Разраб.	Баканов		Ключ для определения армирования подколонников сборных ростверков
Испол.	Николаева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Провер.	Петрова		ЦНИИПромзданий
Н.контр.	Петрова		

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

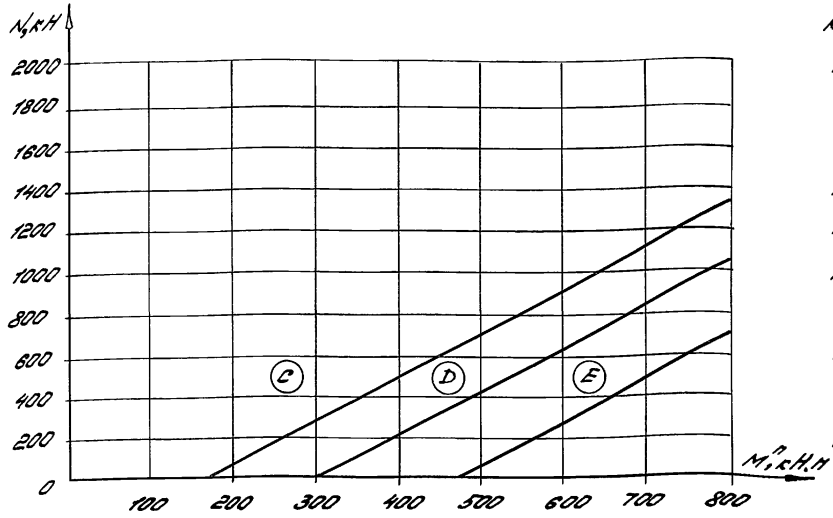


Рис. 3. График подбора продольной арматуры подколонников сборных ростверков под колонны сечением 500×400 и 600×400 мм

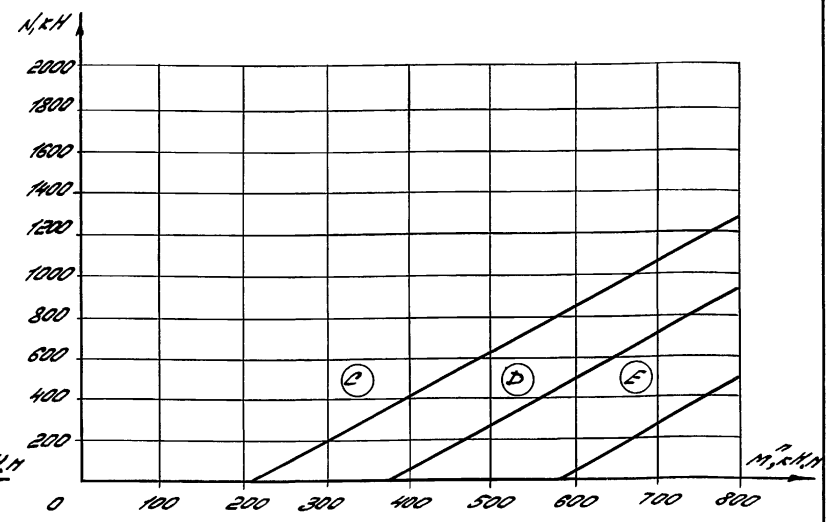


Рис. 4. График подбора продольной арматуры подколонников сборных ростверков под колонны сечением 500×500 и 600×500 мм

Ключ для определения продольного армирования подколонников сборных ростверков

Сечение колонны, мм	Рис.	Зона графика	Марка пространственного каркаса при высоте сборного ростверка h_r, 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 8ФР2-1, 8ФР2-2, 9ФР2-1 и 9ФР2-2 под колонны сечением 300×300, 400×300 мм следует пользоваться графиками, приведенными на рис. 1, б, в и г.

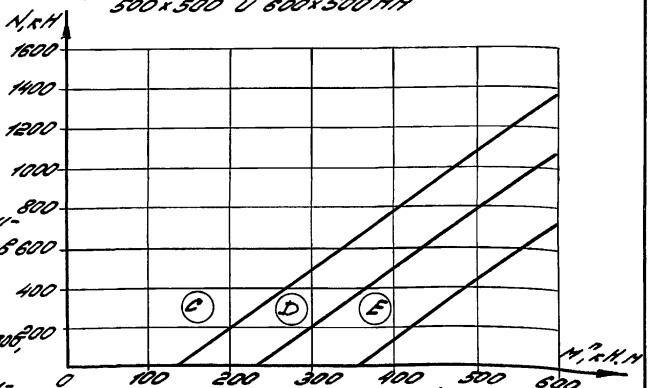


Рис. 2. График подбора продольной арматуры подколонников сборных ростверков под колонну сечением 400×400 мм

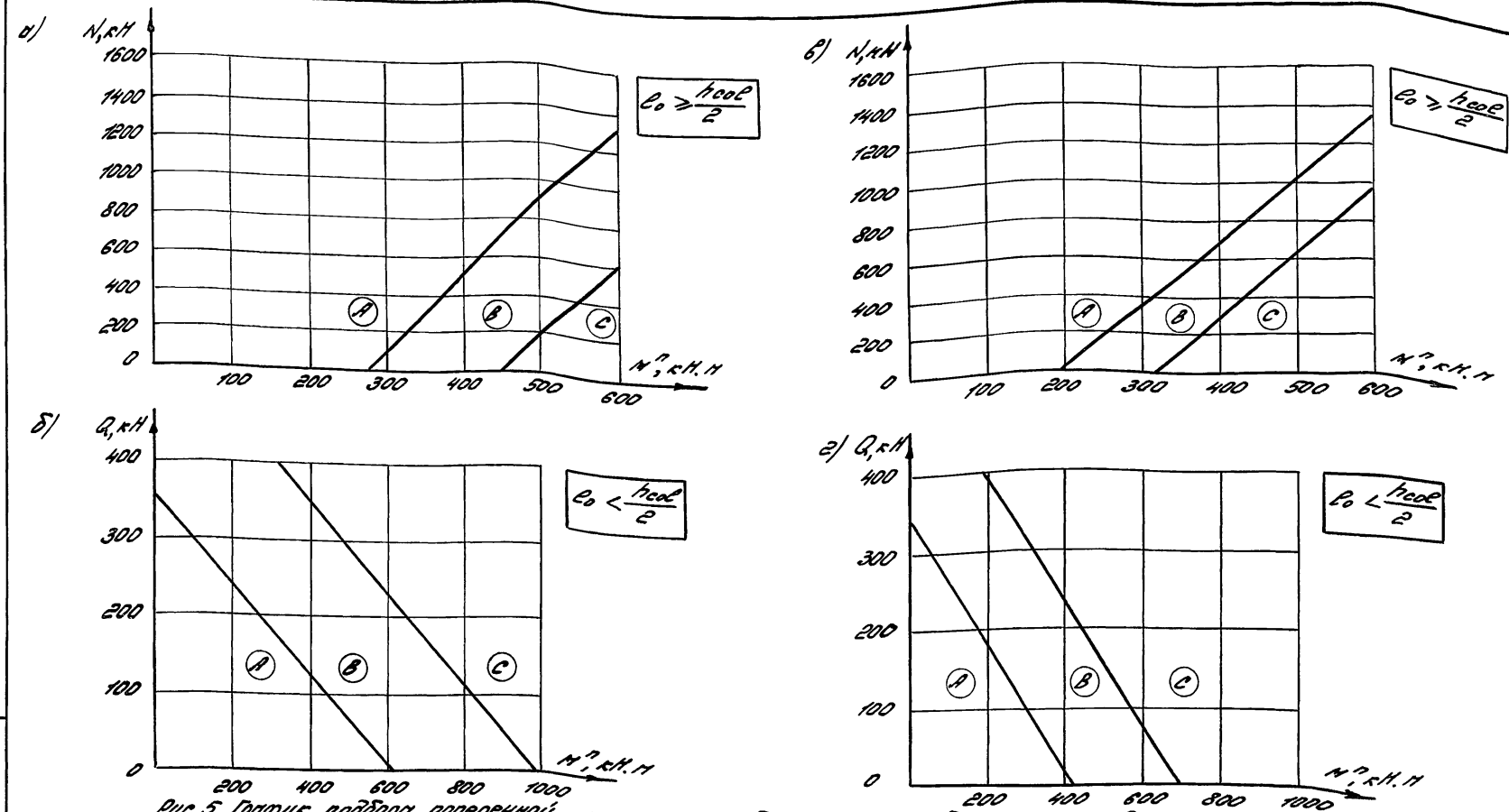


Рис. 5. График подбора поперечной арматуры подколонников сборных ростверков:
а, б – под колонны сечением 500×400, 600×400, 500×500 и 600×500 мм одноэтажных зданий;
в, г – под колонны сечением 600×400 мм многоэтажных зданий

Ключ для определения марки сетки поперечного армирования подколонников сборных ростверков под колонны сечением 500×400, 600×400, 500×500 и 600×500 мм

Рис.	Зона графика	Марка сетки при колонне сечением, мм		Кол.
		500×400; 600×400	500×500; 600×500	
5	А	С2-1	С3-1	6
	В	С2-2	С3-2	
	С	С2-3	С3-3	

1.411.1-4.0-5

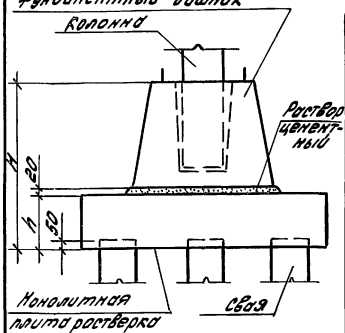
Лист 3

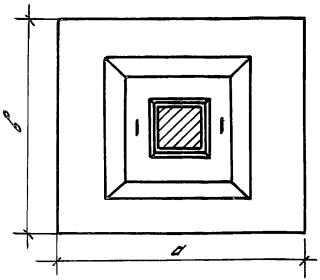
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Таблица 1

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

Фундаментный башмак





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
300×300	300×300	КС4-1	РСБ1-1	2ФБ2-1	1500	1500	1220	300			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		
400×300		КС4-1	РСБ2-1		1500	1500	1220	300			0,68	0,77	2,0
			РСБ2-2	2ФБ2-1,			1370	450			1,02		
		КС4-2	РСБ2-3	2ФБ2-2	1800	1500	1220	300			0,81		
			РСБ2-4				1370	450			1,22		
		КС4-3	РСБ2-5	3ФБ2-1,	2100	1500	1220	300	В12,5;		0,95	1,13	2,9
			РСБ2-6	3ФБ2-2			1370	450	В15;	В20	1,42		
400×400		КС4-1	РСБ3-1	2ФБ3-1,	1500	1500	1220	300	В20		0,68	0,77	2,0
			РСБ3-2	2ФБ3-2			1370	450			1,02		
		КС4-2	РСБ3-3		1800	1500	1220	300			0,81		
			РСБ3-4				1370	450			1,22		
		КС4-3	РСБ3-5		2100	1500	1220	300			0,95	1,13	2,9
			РСБ3-6				1370	450			1,42		
		КС5-1	РСБ3-7	3ФБ3-1,	1800	1800	1220	300			0,97		
			РСБ3-8	3ФБ3-2			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,	2400	1800	1370	300			1,30	1,82	4,6
			РСБ3-12	5ФБ3-2			1520	450			1,94		
			РСБ3-13				1670	600			2,60		

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

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

Гл. инж.	Баженов		
Разраб.	Баженов		
Испол.	Николаев		
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

ЦИИПромзданий

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

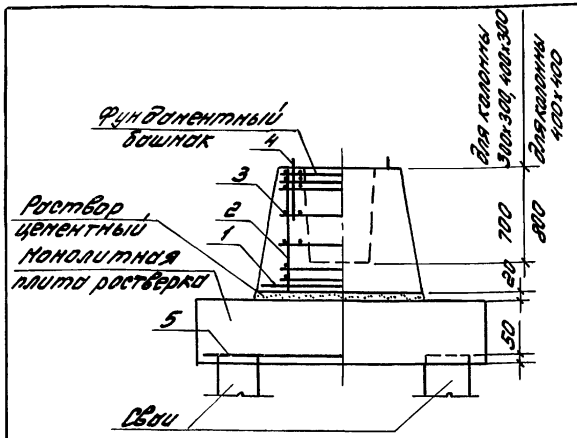
Таблица 2

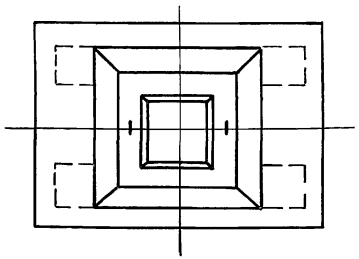
Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборно-монолитного ростверка	Марка сборного башмака	Размеры ростверка, мм				Класс бетона		Расход бетона ростверка, м³		Масса сборного башмака, т
					а	в	Н	h	монолитной плиты	сборного башмака	монолитного	сборного	
400×400	300×300	КС4-1	РСБ3-14	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,			1220	300			0,68	0,81	2,0
			РСБ3-18	2ФБ1-2			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,			1220	300			0,81	0,81	2,0
			РСБ3-23	2ФБ1-2			1370	600			1,62		
		КС5-1	РСБ3-24	3ФБ1-1,	1800	1800	1220	300			0,97	1,17	2,9
			РСБ3-25	3ФБ1-2			1370	450			1,46		
		КС5-3	РСБ3-26	4ФБ1-1,	2400	1800	1220	300			1,30	1,58	4,0
			РСБ3-27	4ФБ1-2			1370	450			1,94		
		КС6-1	РСБ3-28	4ФБ1-1,	2400	1800	1220	300			1,30		
			РСБ3-29	4ФБ1-2			1370	450			1,94		
			РСБ3-30	5ФБ1-1,			1370	300			1,30	1,86	4,6
			РСБ3-31	5ФБ1-2			1520	450			1,94		
		КС7-1	РСБ3-32	4ФБ1-1	2400	2100	1370	450			2,27	1,58	4,0
			РСБ3-33	4ФБ1-2			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. №

1.411.1-4.0-6

Лист 2





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

Таблица 1

Ключ для подбора марки сборно-монолитного растверка

Сечение колонны, мм	Сечение сваи, мм	Марка куста свай	Марка сборно-монолитного растверка	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН, при классе бетона плиты растверка		
				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	
Разраб.	Бажанова	
Исполн.	Николаева	
Провер.	Петрова	
Н.контр.	Петрова	

1.411.1-4.0-7

Растверк сборно-монолитный под колонны одноэтажных производственных зданий

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

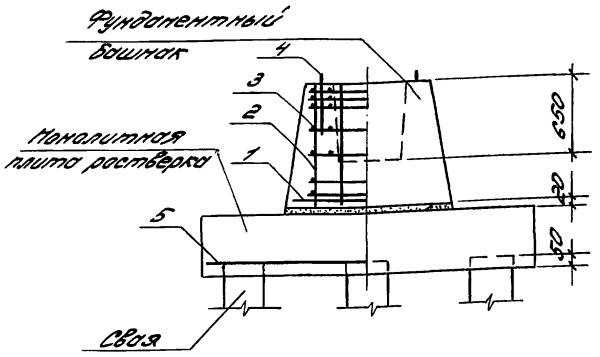
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв.

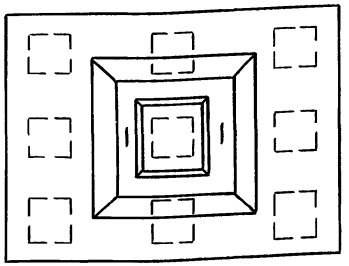
Таблица 2

Ключ для подбора марки арматурных сеток подошвы раствора

Марка сборно-монолитного раствора	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы раствора		Марка сборно-монолитного раствора	Расчетная нагрузка на сваю F_{sv}, кН	Армирование подошвы раствора	
		Условная марка сетки	Докумен 1.411.1-4.1			Условная марка сетки	Докумен 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.





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.	Баженова	
Разраб.	Баженова	
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
РС63-14	до 420	С57	-42
	421...550	С1	-33
РС63-15	до 750	С1	
	751...830	С2	
РС63-16	до 950	С2	
РС63-17	до 750	С1	
	751...830	С2	
РС63-18	до 950	С2	
РС63-19	до 370	С58	-42
	371...460	С3	-33
РС63-20	до 640	С3	
РС63-21	до 720	С3	
	721...850	С4	
РС63-22	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
РС63-23	до 720	С3	-33
	721...850	С4	
РС63-24	до 470	С8	-34
	471...600	С9	
РС63-25	до 710	С9	
	711...800	С10	
РС63-26	до 510	С22	-36
	511...600	С23	
РС63-27	до 670	С23	
	671...720	С61	-43
РС63-28	до 400	С22	-36
	401...490	С25	
РС63-29	до 620	С25	
	621...720	С26	
РС63-30	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
РС63-31	до 820	С26	-36
РС63-32	до 530	С38	-39
	531...660	С39	
РС63-33	до 800	С39	
РС63-34	до 530	С38	
	531...660	С39	
РС63-35	до 800	С39	
РС63-36	до 550	С42 / С41	
РС63-37	до 670	С42 / С41	
РС63-38	до 420	С46 / С46	-40
РС63-39	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. №

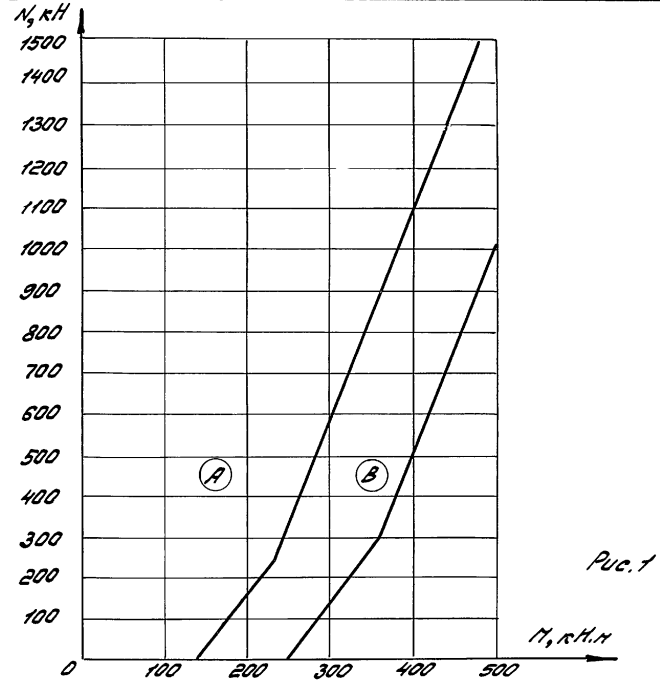


Рис. 1

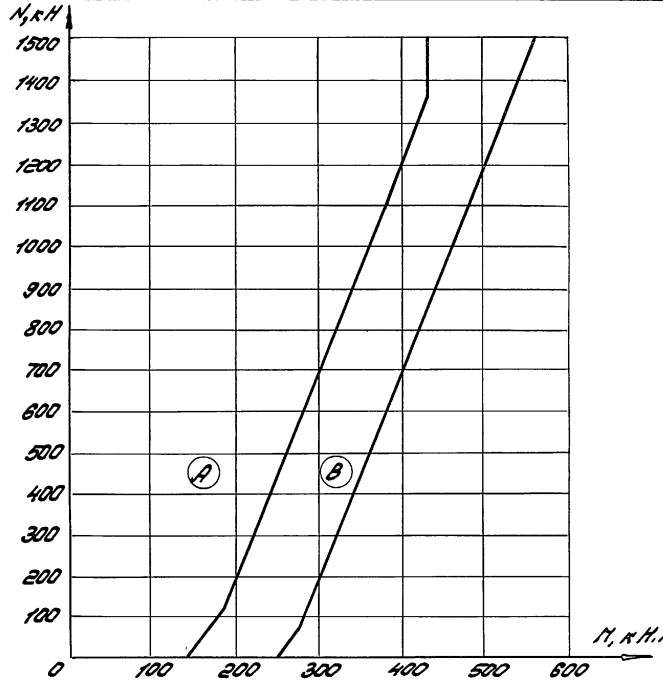


Рис. 2

Ключ для определения армирования стаканной части подколонников сборных башмаков

Характеристика здания	Рис. графика	Зона	Армирование				Марка сборного башмака
			продольное		поперечное		
			марка каркаса	кол.	марка сетки	кол.	
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

Гл. инж. пр.	Баженова		1.411.1-4.0-9
Разраб.	Баженова		Ключ для определения армирования подколонников сборных башмаков
Исполн.	Николаева		Стадия: Р; Лист: —; Листов: 1
Провер.	Петрова		ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Н. контр.	Петрова		

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

Условная марка сетки	Марки сетки по ГОСТ 23279-85
С1	2С $\frac{12A_{III}}{12A_{III}}$ 145×145
С2	2С $\frac{14A_{III}}{14A_{III}}$ 145×145
С3	2С $\frac{14A_{III}}{12A_{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$
С4	2С $\frac{16A_{III}}{12A_{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$
С5	2С $\frac{18A_{III}}{12A_{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$
С6	2С $\frac{16A_{III}}{14A_{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$
С7	2С $\frac{18A_{III}}{14A_{III}}$ 145×175 $\frac{75}{25}$
С8	2С $\frac{12A_{III}}{12A_{III}}$ 165×175 $\frac{75}{25}$
С9	2С $\frac{14A_{III}}{14A_{III}}$ 165×175 $\frac{75}{25}$
С10	2С $\frac{16A_{III}}{16A_{III}}$ 165×175 $\frac{75}{25}$
С11	1С $\frac{18A_{III}}{6A_{III}}$ 165×175 $\frac{275}{25}$
С12	2С $\frac{12A_{III}}{12A_{III}}$ 165×205
С13	2С $\frac{14A_{III}}{12A_{III}}$ 165×205

Условная марка сетки	Марки сетки по ГОСТ 23279-85
С14	2С $\frac{16A_{III}}{12A_{III}}$ 165×205
С15	2С $\frac{14A_{III}}{14A_{III}}$ 165×205
С16	2С $\frac{16A_{III}}{14A_{III}}$ 165×205
С17	2С $\frac{18A_{III}}{14A_{III}}$ 165×205
С18	2С $\frac{20A_{III}}{14A_{III}}$ 165×205
С19	2С $\frac{18A_{III}}{16A_{III}}$ 165×205
С20	2С $\frac{20A_{III}}{16A_{III}}$ 165×205
С21	2С $\frac{14A_{III}}{12A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С22	2С $\frac{16A_{III}}{12A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С23	2С $\frac{18A_{III}}{12A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С24	2С $\frac{16A_{III}}{14A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С25	2С $\frac{18A_{III}}{14A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С26	2С $\frac{20A_{III}}{14A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$

Условная марка сетки	Марки сетки по ГОСТ 23279-85
С27	2С $\frac{22A_{III}}{14A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С28	2С $\frac{20A_{III}}{16A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С29	2С $\frac{22A_{III}}{16A_{III}}$ 165×235 $\frac{75}{25}$
С30	1С $\frac{22A_{III}}{6A_{III}}$ 165×235 $\frac{275}{25}$
С31	1С $\frac{18A_{III}}{6A_{III}}$ 225×175 $\frac{275}{25}$
С32	2С $\frac{20A_{III}}{14A_{III}}$ 165×265
С33	2С $\frac{22A_{III}}{16A_{III}}$ 165×265
С34	2С $\frac{25A_{III}}{16A_{III}}$ 165×265
С35	2С $\frac{16A_{III}}{16A_{III}}$ 205×205
С36	1С $\frac{18A_{III}}{6A_{III}}$ 205×205 $\frac{125}{25}$
С37	1С $\frac{20A_{III}}{6A_{III}}$ 205×205 $\frac{125}{25}$
С38	2С $\frac{14A_{III}}{14A_{III}}$ 205×235 $\frac{75}{25}$
С39	2С $\frac{16A_{III}}{16A_{III}}$ 205×235 $\frac{75}{25}$

Рабочие чертежи сеток приведены в Вып. 1

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

Гл.инж.пр.	Бажанова		1.411.1-4.0-10
Разраб.	Бажанова		Ключ для определения марки сеток по ГОСТ 23279-85
Исполн.	Николаева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Провер.	Петрова		ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Н.контр.	Петрова		

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

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

gost.e-ecolog.ru