ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 1.412.1-4

МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ ПОД ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТОЙКИ ФАХВЕРКА

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

16714
ЦЕНА 1-22

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 1.412.1-4

МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ ПОД ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТОЙКИ ФАХВЕРКА

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ

Проектным институтом №1 ГОССТРОЯ СССР
при участии НИИЖБ, НИИОСП им. Герсеванова

Главный инженер института — Войтекунас С. С.
Главный инженер проекта — Василевская Г. И.
Начальник отдела — Зиновьев А. Я.
Главный конструктор проекта — Шапиро А. В.

УТВЕРЖДЕНЫ
с 01.06.80
Протоколом №51 ГОССТРОЯ СССР
от 7 декабря 1979 г.

16714 2

Описание выпуска

Обозначение	Наименование	Стр. вып.
1.412.1-4.ОТО	Техническое описание	2÷11
1.412.1-4.010	Номенклатура фундаментов	12
1.412.1-4.020	График ограничения несущей способности фундамента на сдвиг при учете сейсмических воздействий. Таблица 1. Таблица 2	13
1.412.1-4.021	Графики для определения размеров подошвы фундамента	14÷17
1.412.1-4.022	Графики подбора арматурных сеток подошвы фундамента	18,19
1.412.1-4.023	Графики подбора вертикальных сеток приподошвенных подколонников. Таблица 3.	20
1.412.1-4.030	Примерные решения опор для фундаментных балок. Узел опирания колонн фахверка на фундамент.	21
1.412.1-4.040	Фундамент монолитный. Спецификация.	22
1.412.1-4.040 ВС	Выборка стали на одну марку фундамента.	22
1.412.1-4.041 СБ	Фундаменты ФФ1-1 ÷ ФФ1-6	23
1.412.1-4.042 СБ	Фундаменты ФФ2-1 ÷ ФФ2-6	24
1.412.1-4.043 СБ	Фундаменты ФФ3-1 ÷ ФФ3-6	25
1.412.1-4.044 СБ	Фундаменты ФФ4-1 ÷ ФФ4-6	26
1.412.1-4.045 СБ	Фундаменты ФФ5-1 ÷ ФФ5-6	27
1.412.1-4.046 СБ	Фундаменты ФФ6-1 ÷ ФФ6-6	28
1.412.1-4.050	Сетка арматурная СН-6 А I	29
1.412.1-4.060	Закладной элемент МН1	29
1.412.1-4.070	Схема сборки пространственного каркаса вертикального армирования подколонников	30
1.412.1-4.080	Соединительные элементы ММ1, ММ2, ММ3 для сборки пространственных каркасов	30

1. Общая часть

1. Серия 1.412.1-4 содержит материалы для проектирования и рабочие чертежи железобетонных монолитных фундаментов на естественном основании под типовые фахверковые колонны прямоугольного сечения по шифрам 460-75, 13-74 и 1152-77 (выпуски 9 и 10).
2. Фундаменты разработаны для грунтов с расчетным давлением на основание от 1,5 кг/см² до 6,0 кг/см². В соответствии с областями применения фахверковых колонн типовых серий, обозначенных в п.1, фундаменты настоящего выпуска предназначены для применения в районах с сейсмичностью не более 9 баллов. Проектирование фундаментов на вечномерзлых грунтах, а также в районах горных выработок по материалам данной серии не предусмотрено.
3. В условиях агрессивной среды проектирование фундаментов производится с учетом требований главы СНиП II-28-73 "Защита строительных конструкций от коррозии". Мероприятия по антикоррозионной защите фундаментов должны быть приведены в конкретном проекте.
4. Фундаменты серии обозначены марками, состоящими из буквенных и цифровых индексов.

   Буквенные индексы обозначают тип конструкции: ФФ - фундамент фахверковый; цифры после букв (1-6) обозначают порядковый номер типоразмера фундамента в зависимости от размеров его подошвы. Вторые цифры после тире (1-6) обозначают типоразмер фундамента по высоте.

Конструктивные решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта Вдец-Васильевская Р.И.

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

Изм.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Нач. отд.		Затирадев		
Гл. конст.		Шапиро		
Рук. гр.		Ильина		
Н. контр.		Сафр		

1.412.1-4.ОТО

Техническое описание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	10

Госстрой СССР
Проектный институт № 1
г. Ленинград

Копировал Огородова Формат 12р

Цифровые индексы марок типоразмеров фундаментов в зависимости от размеров подошвы и высоты фундаментов приведены ниже в таблицах А и Б.

Таблица А.

Размеры подошвы a x b (м)	Порядковый номер типоразмера фундамента
1,5 x 1,5	1
1,8 x 1,8	2
2,4 x 1,8	3
2,4 x 2,1	4
2,7 x 2,1	5
3,0 x 2,4	6

Таблица Б.

Высота фундамента (м)	Порядковый номер типоразмера фундамента
1,5	1
1,8	2
2,4	3
3,0	4
3,6	5
4,2	6

Пример обозначения фундамента:
ФФ2-3 — фундамент фахверковый, имеющий второй типоразмер подошвы (1,8 x 1,8 м) и третий типоразмер по высоте (соответствует высоте фундамента 2,4 м).

5. Настоящий выпуск включает:
а) номенклатуру фундаментов с обозначением их опалубочных размеров и объемов;
б) графики для определения типоразмеров фундаментов;
в) рабочие чертежи — заготовки фундаментов;
г) рабочие чертежи арматурных изделий;
д) узлы сопряжения фундаментов с фахверковыми колоннами и детали набетонок под фундаментные балки;
е) пример подбора и оформления рабочего чертежа фундамента.

2. Конструктивное решение

6. Фундаменты состоят из плитной части и подколонника. Плитная часть запроектирована ступенчатой с одной или двумя ступенями. Верх подколонника принят на отметке −0,15 м с учетом выполнения работ нулевого цикла до монтажа колонн.
Сопряжение колонны с фундаментом выполняется шарнирным.

7. Размеры подошв фундаментов, высоты ступеней плитной части и подколонников приняты кратными 300 мм. Ступени плитной части и подколонник имеют вертикальные грани.
Плитная часть фундаментов имеет размеры подошв от 1,5x1,5м до 3,0 x 2,4 м. Высоты фундаментов приняты равными 1,5; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 и 4,2 м, что соответствует отметкам заложения −1,65; −1,95; −2,55; −3,15; −3,75 и −4,35 м. Сечение подколонника — 0,9 x 0,9 м.

8. Фундаменты выполняются из тяжелого бетона по ГОСТ 7473-76 „Смеси бетонные. Технические условия," с объемным весом до 2500 кг/м³ марки М150 по прочности на сжатие. Марка бетона по морозостойкости назначается из условий применения в конкретном проекте.

9. Плитная часть фундаментов армируется плоскими сварными унифицированными сетками по серии 1.410-2 „Унифицированные арматурные изделия для монолитных железобетонных конструкций" выпуск 1. Сетки плитной части укладываются по высоте в 2 ряда (нижний ряд сеток — с рабочей арматурой в направлении большего размера подошвы).
Под фундаментами предусмотрена подготовка из бетона марки М 50 толщиной 100 мм, в связи с чем защитный слой бетона для сеток плиты принят 35 мм.

10. Для опирания фундаментных балок предусматривается устройство подбетонок, выполняемых либо одновременно с бетонированием подколонников, либо при применении инвентарной опалубки — после бетонирования.

11. Подколонники армируются вертикальными сетками и для увеличения несущей способности подколонника на сжатие — сетками косвенного армирования под низом колонны.
Вертикальное армирование подколонников выполняется двумя сетками, расположенными вдоль граней, перпендикулярных направлению горизонтальных реакций от фахверковых колонн. Вертикальные сетки унифицированные типовые по серии 1.410-2. Для удобства производства работ объединяются в пространственный каркас (см. схемы на стр.30).
Горизонтальные сетки косвенного армирования — индивидуальные сварные.
Унифицированные сетки маркируются индексом "С", индивидуальные — индексом „СИ".
При этом, если применяются унифицированные сетки с дополнительным анкерным стержнем, то они обозначаются маркой С (1).

12. Арматурные сетки выполняются из арматуры классов A-I и A-II по ГОСТ 5781-75 и класса A-III по ГОСТ 5.1459-72*.
Стержни рабочей арматуры сеток принимать:
а) для сеток плитной части – из арматуры класса A-II;
б) для вертикальных сеток подколонников – из арматуры классов A-II и A-III.

Все поперечные (нерабочие) стержни сеток и сетки косвенного армирования выполняются из арматуры класса A-I.

3. Расчет

13. Расчет и разработка фундаментов произведены в соответствии с требованиями глав СНиП II-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП II-15-74 "Основания зданий и сооружений", СНиП II-6-74 "Нагрузки и воздействия", СНиП II-А.12-69* "Строительство в сейсмических районах", а также в соответствии с рекомендациями "Руководства по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений промышленных предприятий" (Стройиздат, 1978 г. Москва).
14. Расчет фундаментов произведен на нагрузки от фахверковых колонн шифров 460-75.13-74 и 1.152-77 (Выпуски 9 и 10) из условия ориентации фундаментов по подошве большим размером по направлению плоскости действующих на фундамент поперечных нагрузок.
15. Размер подошвы фундамента определяется расчетом основания по деформациям в соответствии с указаниями п.3.70 СНиП II-15-74. При этом давление по подошве фундаментов определяется исходя из следующих положений:

а) среднее давление на грунт от основного сочетания расчетных нагрузок, принимаемых с коэффициентом перегрузки n=1, не должно быть более расчетного давления на основание R, вычисленного по формуле (17) главы СНиП II-15-74;

б) при внецентренно нагруженных фундаментах эпюра давления на грунт может быть трапециевидной или треугольной при полном или неполном касании подошвы с грунтом. При неполном касании длина эпюры не должна быть менее 0,75 размера подошвы в направлении действия момента. Области усилий M и N, при которых имеет место такая эпюра, ограничены на графиках подбора подошв пунктирными линиями.

в) Усредненный расчетный объемный вес фундамента и грунта на его уступах принят 2,0 тс/м³ (коэффициент перегрузки n=1).

В случае, если грунты основания не удовлетворяют требованиям п.3.70 СНиП II-15-74, выполняется проверка основания по осадкам, просадкам (на просадочных грунтах), набуханию (на набухающих грунтах) и т.д.

16. В соответствии с требованиями п.12 СНиП II-15-74 при возведении фундаментов в сейсмических районах с расчетной сейсмичностью 7,8 и 9 баллов основания фундаментов, определенные по п.15 на основные сочетания нагрузок, должны быть дополнительно проверены по несущей способности на особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических, определяемых по указаниям глав СНиП II-А.12-69* и II-6-74.

Проверка оснований по несущей способности включает:

а) расчет прочности оснований на вертикальные составляющие нагрузок особого сочетания – в соответствии с указаниями п.п. 12.3, 3.72-3.80 СНиП II-15-74 и п.3.6 СНиП II-А.12-69*.

б) проверку фундаментов на сдвиг от воздействия горизонтальных составляющих нагрузок особого сочетания – по указанию п.3.80 СНиП II-15-74.

Ограничение несущей способности оснований на сдвиг приведено на графике на стр. 13.
Расчет по п.„а" производится в процессе разработки фундамента в конкретном проекте.

17. Несущая способность плитной части фундамента определена расчетом на продавливание плиты в целом и каждой ступени в отдельности, а также расчетом на изгиб консольного выступа в сечениях по граням колонны и по граням ступеней в направлении действия момента.

В соответствии с рекомендациями "Руководства" при внецентренно загруженных фундаментах произведена проверка прочности плитной части фундамента на "обратный" момент.

Прочность плитной части на указанное воздействие обеспечена при $e=0.16a$, где a – больший размер подошвы; для случая $e \le 0.25a$, что соответствует треугольной эпюре давления грунта при неполном касании подошвы. На стр.13 приведена таблица ограничения глубины заложения фундаментов и интенсивности нагрузки, расположенной на нулевой отметке.

18. Несущая способность подколонников определена расчетом на внецентренное сжатие бетонного и железобетонного прямоугольного сечения.

19. Расчетные сопротивления бетона для железобетонных сечений в соответствии с таблицей 15 СНиП II-21-75 приняты с учетом коэффициентов условий работы $m_{b1}=1.0$ и $m_{b7}=1.0$, что предусматривает эксплуатацию фундаментов в условиях благоприятных характеристик прочности бетона (во влажном грунте или при влажности воздуха выше 75%) и бетонирование подколонников сваями не более 1,5м по высоте.

При условиях, отличных от указанных выше, внешние расчетные воздействия на фундамент при проверке на продавливание плитной части и на прочность подколонника должны быть увеличены в $K_{раз}$, где $K=\frac{1}{m_{b1} \cdot m_{b7}}$, а m_{b1} и m_{b7} – принимаемые значения коэффициентов условий работы. Для бетонных сечений введен коэффициент условий работы $m_{b5}=0.9$.

4. Указания по применению материалов серии

20. Подбор фундаментов заключается в определении по материалам настоящего выпуска марок фундамента (опалубочных размеров) и марок арматурных изделий, после чего выполняется доработка рабочего чертежа соответствующего фундамента, приведенного в данном выпуске.

21. Для подбора фундамента задаются следующие исходные данные, определяемые условиями конкретного проекта:

– глубина заложения фундамента;

– нагрузки в уровне обреза фундамента (комбинации от основного и особого сочетания нагрузок);

– характеристики грунтов основания.

22. Последовательность подбора фундаментов:

А. Определение опалубочных размеров (марки)

а) По заданным характеристикам грунта по таблицам приложения 4 СНиП II-15-74 принимается условное расчетное давление грунта R_0 и определяется расчетное давление грунта с учетом бытового давления на принятой глубине заложения фундамента h:

$$R_0^* = R_0 - \gamma_{ср} \cdot h, \quad \text{где} \quad \gamma_{ср} = 2.0\ тс/м^3.$$

б) По ближайшему меньшему унифицированному значению R в графиках подбора размеров подошв фундаментов, заданной нормативной*) нагрузке и нормативному*) моменту действующему по направлению большей стороны ("а") фундамента и вычисленному на уровне подошвы, определяется предварительный типоразмер подошвы по графикам №№ 1÷12.

в) По заданным характеристикам грунта и определенным выше (см.п."б") предварительным размерам подошвы фундамента находится расчетное сопротивление основания R – по формуле (17) СНиП II-15-74;

г) определяются суммарные нормативные*) нагрузки в уровне подошвы фундамента с учетом собственного веса фундамента и веса грунта на уступах фундамента, принимаемых по таблице 1 (стр.13) для выбранного типоразмера фундамента;

д) по графикам, составленным для унифицированной величины, меньшей и ближайшей к расчетному сопротивлению R, определенному в п."б", производится подбор типоразмера подошвы фундамента;

е) при учете сейсмических нагрузок (особое сочетание нагрузок) необходимо дополнительно выполнить проверку прочности

*) В соответствии с требованием главы СНиП II-6-74 "Нагрузки и воздействия" коэффициент перегрузки должен приниматься при расчете оснований по деформации равной единице, поэтому расчетные значения нагрузок в данном случае равны заданным нормативным нагрузкам от колонны.

основания фундамента на сдвиг по графику на стр. 13.

Если расчетная величина суммарной горизонтальной нагрузки больше предельной величины, определяемой по графику, то следует увеличить приорез фундамента собственным весом с грунтом, что достигается либо заглублением фундамента, либо переходом на больший типоразмер подошвы.

Б. Подбор арматурных изделий.

Подбор арматурных изделий выполняется по графикам №№ 13-20

а) для подбора арматурных изделий определяются расчетные усилия N и M:

- для сеток подошвы — на уровне подошвы без учета собственного веса фундамента и грунта на его уступах;
- для сеток вертикального армирования подколонника — на уровне низа подколонника с учетом его собственного веса.

При этом, при подборе сеток вертикального армирования расчетный момент на уровне низа подколонника определяется по заданным усилиям от колонны с дополнительным учетом величин случайных эксцентриситетов и коэффициентов продольного изгиба для подколонников.

б) далее по графикам определяются:

- сетки подошвы;
- вертикальные сетки армирования подколонника.

Для вертикальных сеток армирования подколонника по графикам определяются их условные марки и затем по таблицам перехода — рабочие марки.

23. Для принятой марки фундамента опалубочные размеры определяются по номенклатуре, помещенной на стр. 12 и производится доработка рабочего чертежа фундамента в соответствии с примером оформления, приведенным на стр. 10, н.

В необходимых случаях чертеж дополняется деталями набетонок для опирания фундаментных балок. В примечаниях на рабочих чертежах указываются условия бетонирования подколонника, оговоренные в п. 23.

5. Указания по производству работ

24. Общие требования к производству работ по установке арматуры и бетонированию фундаментов принимать по указаниям главы СНиП III-15-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Правила производства и приемки работ".

25. Плоские сварные арматурные сетки следует выполнять при помощи контактной точечной сварки.

Изготовление и приемка арматурных сеток осуществляется в соответствии с требованиями следующих нормативных и инструктивных документов:

а) Главы СНиП II-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции";

б) ГОСТ 10922-75 "Арматурные изделия и закладные детали сварные для железобетонных конструкций. Технические требования и методы испытаний";

в) ГОСТ 14098-68 "Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка. Основные типы и конструктивные элементы";

г) ГОСТ 5264-69 "Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы";

д) СН 393-69 "Указания по сварке соединений арматурных и закладных деталей железобетонных конструкций", а также указаний серии 1.412-2 "Унифицированные арматурные изделия монолитных железобетонных конструкций", выпуск I.

26. Плоские арматурные сетки вертикального армирования подколонников перед установкой рекомендуется объединять в пространственные каркасы. Схема соединения плоских сеток в пространственные каркасы приведены на стр. 30

Сборку пространственных каркасов следует производить в кондукторе. При этом:

а) соединение плоских сварных сеток в пространственные каркасы производить привяркой поперечных соединительных стержней к крайним вертикальным рабочим стержням при помощи контактной сварки.

Копировал Огородова 16714 7 Формат 12 п

б) Сборка пространственных каркасов подколонников должна, как правило, производиться в арматурном цехе. В случае невозможности транспортировки пространственных каркасов в собранном виде, сборка его допускается на полигоне или непосредственно на месте установки.

в) Сетки косвенного армирования на смятие рекомендуется устанавливать в собранные пространственные каркасы, прибязывая их к стержням вертикальных сеток.

97. При раздельном бетонировании плитной части и подколонника разрешается устройство рабочих швов, осуществляемых с учетом требований п.п. 4.23 ÷ 4.27 и 4.34 главы СНиП III-15-76.

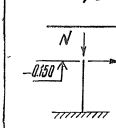
При этом бетонирование подколонника с учетом условий, оговоренных выше в п.23, рекомендуется выполнять слоями высотой не более 1,5 м.

6. Пример подбора фундамента

Исходные данные: Колонна торцевого фахверка сечением 500х400мм.
Отметка низа колонны — 0,10 м;
Отметка верха подколонника — 0,15 м;
Отметка низа подошвы — 2,55 м.

Район строительства сейсмический с расчетной сейсмичностью 9 баллов.

Нормативные и расчетные усилия на отметке -0,15 м:

Схема загружения	Сочетание нагрузок	Тип нагрузок	Усилия N (т с)	Усилия Q (т с)
	Основное	нормативные	20	4,0
		расчетные	22	4,8
	Особое	нормативные	18	5,5
		расчетные	20	6,0

Грунты — глины с расчетными характеристиками: $\gamma_{II} = 1,0^{0}$;
$C_{II} = 3,0$ тс/м², $J_L = 0,6$; $\gamma_{II} = \gamma'_{II} = 1,9$ тс/м³; $e = 0,95$.

Требуется подобрать фундамент и арматурные изделия.

А. Определение размеров и марки фундамента

1. По таблице 2 Приложения 4 СНиП II-15-74 для заданных грунтов находим условное расчетное давление на основание $R_0 = 20$тс/м²;
Определяем величину $R^{*}_{0} = R_0 - \gamma h = 20 - 2 \times 2,4 = 15,2$тс/м²,
где $\gamma = 2,0$тс/м² — усредненный объемный вес фундамента с грунтом на его уступах при коэффициенте перегрузки $n = 1$.

2. По ближайшему меньшему унифицированному значению $R = 15$тс/м² на графике №1 (стр. 14) находим ориентировочный типоразмер подошвы фундамента. Для этого определяем усилия от основного сочетания расчетных нагрузок при коэффициенте перегрузки $n = 1$ на уровне подошвы:

$N_1 = 20$ тс; $M_1 = 4 \times 2,4 = 9,6$ тс·м

Получаем типоразмер 2 при допущении неполного касания подошвы с грунтом (см. п. 15 пояснительной записки) или типоразмер 6 — при полном касании подошвы с грунтом. Предварительно принимаем типоразмер 2.

По таблице 1 (стр. 13) находим для типоразмера 2 размеры подошвы — 1,8х1,8 м и вес фундамента с грунтом на его уступах при отметке заложения -2,55 м — 16 тс.

3. Определяем расчетное давление на основание R по формуле (17) СНиП II-15-74 при ширине фундамента $b = 1,8$ м (при отсутствии подвала):

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_H} \left(A \times b \times \gamma_{II} + B \times h \times \gamma'_{II} + D \times C_{II} \right), \text{ где:}$$

$m_1 = 1,1$; $m_2 = 1$ (см. таблицу 17 СНиП)
$K_H = 1,1$ (см. п. 3.52 СНиП).

Для $\varphi_{II}=10°$ находим по таблице 16 СНиП:
$A=0{,}18$; $B=1{,}73$; $Д=4{,}17$

Вычисляем: $R=\frac{1{,}1\times1}{1{,}1}(0{,}18\times1{,}8\times1{,}9+1{,}73\times2{,}4\times1{,}9+4{,}17\times3{,}0)=21$ тс/м².

Для уточнения типоразмера фундамента принимаем ближайшее меньшее унифицированное значение $R=20$ тс/м².

4. Вычисляем суммарные усилия от нагрузок с учетом веса фундамента и грунта на его уступах при коэффициенте перегрузки $n=1$ на уровне подошвы фундамента:
$\Sigma N_1=20+16=36$ тс; $M_1=9{,}6$ тс.м
По графику №3 при $R=20$ тс/м² определяем типоразмер фундамента — типоразмер 2 при полном касании подошвы с грунтом.
Так как получили тот же типоразмер подошвы фундамента, пересчет R больше не требуется. Для обычных условий строительства (при отсутствии сейсмических воздействий) определенный типоразмер подошвы фундамента является окончательным. По номенклатуре фундаментов на стр. 12 устанавливаем полную марку фундамента — ФФ 2-3.

5. Проверяем подобранный фундамент дополнительно по несущей способности основания на сдвиг при особом сочетании расчетных нагрузок с учетом сейсмических (см. п. 16 пояснительной записки).
Горизонтальная составляющая нагрузок особого сочетания $Q_{расч.}=6$ т.с. Расчетное значение суммарной вертикальной нагрузки для фундамента ФФ2-3 равно на уровне подошвы:
$\Sigma p=N_{расч.}+G_{расч.}$; $\Sigma p=20+16\times1{,}1=37{,}6$ тс, где $G_{расч.}$ — вес фундамента с грунтом.
По графику ограничения несущей способности фундамента на сдвиг (стр. 13) находим, что при $\Sigma P=37{,}6$ тс и $\varphi_{II}=10°$ предельное значение „ΣT" $=4{,}5$ тс, что меньше $Q_{расч.}=6$ тс.
Необходимо увеличить пригруз фундамента до величины $\Sigma p=52$ тс, как это видно из графика.
По таблице 1 на стр. 13 (с учетом коэффициента перегрузки для веса фундамента с грунтом $n=1{,}1$) находим, что либо фундамент ФФ 2 следует заглубить до отметки $-4{,}35$ м, либо следует принять фундамент ФФ 5 при сохранении заданной в проекте отметки заложения $-2{,}55$ м.
По условиям проекта принят фундамент ФФ 5-3 с размерами подошвы $2{,}7\times2{,}1$ м.
Определение размеров фундамента закончено.

Примечание: Расчет основания по несущей способности на действие вертикальной составляющей особого сочетания нагрузок выполняется, исходя из условия (35), п. 12.3 СНиП II-15-74 в настоящем примере опущен.

Б. Подбор арматурных изделий

1. Подбор сеток армирования подошвы фундамента производим по графику №17 на стр. 19. Для этого определяем расчетные усилия на уровне подошвы фундамента без учета веса фундамента и грунта на его уступах.
$N_1^P=22$ тс; $M_1^P=4{,}8\times2{,}4=11{,}5$ тс·м.
По графику находим рабочую марку сетки нижнего ряда (см. знаменатель дроби) — С10АII-20×27 и марку сеток верхнего ряда (см. числитель дроби) — С10АII-26×21.
При действии усилий от особого сочетания нагрузок ($N_{1c}^P=20$ тс; $M_{1c}^P=6{,}0\times2{,}4=14{,}4$ тс·м) сохраняются теже марки сеток (см. график №17, стр. 19).

2. Для определения марок сеток вертикального армирования подколонной части вычисляем расчетные усилия на уровне низа подколонника с учетом его собственного веса ($\ell_{0сл}=\frac{0{,}9}{30}=0{,}03$ м; $n=1$ при $\frac{\ell_0}{z}<14$);
$N_2^P=22+0{,}9\times0{,}9\times1{,}8\times2{,}4\times1{,}1=25{,}9$ тс
$M_2^P=4{,}8\times1{,}8\times1{,}0+22\times0{,}03\times1{,}0=9{,}3$ тс·м
По графику №19 (стр. 20) для фундамента с отметкой заложения $-2{,}55$ м находим условную марку сеток — 3.
При действии усилий от особого сочетания нагрузок ($N_{2c}^P=20+39=$

Копировал Пропорова 16714 9 Формат 12 г

=23,9 тс; $M_{вс}$=14,4 тс·м) сохраняется та же условная марка –3 (см. график №19 стр. 20).
Рабочую марку сеток устанавливаем по таблице 3 на стр. 20–
–С(1)12АIII–8х24.

Сетки косвенного армирования подколонника под торцом колонны принимаем конструктивно СН-6АI (2шт.). Указаны на рабочем чертеже фундамента ФФ5-3.

Подбор марок арматурных изделий закончен.

В. Доработка чертежа.

1. Находим в настоящем альбоме требуемый для доработки чертеж (см. стр. 27)
2. Присваиваем фундаменту марку и заполняем штамп с необходимыми сведениями по конкретному проекту в нижнем правом углу.
3. Заполняем таблицу нагрузок на фундамент.
4. Привязываем фундамент к разбивочным осям здания, проставляем высоту фундамента, отметку подошвы.
5. На боковом виде фундамента доводим до низа фундамента изображение вертикальных сеток подколонника в соответствии с их длиной, равной 2350 мм.
6. Заказываем лист-заготовку спецификации монолитной конструкции и выборки стали, помещенный на стр. 22 альбома.
7. В таблицу спецификации вписываем недостающие данные: марку фундамента, марки арматурных изделий, ссылки на №№ листов и страниц настоящей серии и серии 1.410–2, объём бетона.

Объем бетона определяется по данным номенклатуры фундаментов (см. стр. 12).

8. Составляем выборку стали на фундамент и заполняем соответствующую таблицу на листе–заготовке.

Пример доработки чертежа приведен на стр. 11 альбома.

Копировал Огородняя 16714 10 Формат 12 г

Госстрой СССР Проектный институт г. Ленинград

1.412.1-4.0чо ВС Выборка стали на одну марку фундамента

г. Ленинград

Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение		Наименование	Кол.	Примеч.
					Документация		
			1.412.1-4.	045 СБ	Сборочный чертеж		
			1.412.1-4. 040 ВС		Выборка стали		
			1.412.1-4. ОТО		Техническое описание		
					Сборочные единицы		
		1	1.410-2. Вып.1, л	125	Сетка арматурная С 108 II-20х23	1	
		2	1.410-2. Вып.1, л	183	" " С 108 II-26х21	1	
		3	1.410-2. Вып.1, л	4	" " С(II)128 III-8х24	2	
		4	1.412.1-4. 050		" " СН-6АI	2	
		5	1.412.1-4. 060		Закладной элемент МН1	2	
					Детали		
		6	1.412.1-4. 080		Соединительный элемент ММ1	4	
		7	1.412.1-4. 080-01		" " ММ2	4	
		8	1.412.1-4. 080-02		" " ММ3	4	
					Материалы		
					Бетон марки М150, ГОСТ 7473-76	3,97	м³

Нач. отд. Зуйков, Гл. инж. Ушаков, Гл. констр. Шапиро, Рук. гр. Иванова, Констр. Николаева, Констр. Чистякова, Инж.-констр. Зайцев, Нач. отд. Зуйков, Гл. констр. Шапиро, Рук. гр. Иванова, Констр. Николаева, Констр. Чистякова, Инж.-констр. Зайцев

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

Штамп организации, применяющей типовые фундаменты

1.412.1-4.ОТО — Лист 9

Копировал Марушак Формат 11В

Марка

Арматурные изделия, кгс

Арматурная сталь ГОСТ 5781-75

	класс А-I					класс А-II				
	ф, мм					ф, мм				
	6	8	10		Итого	10				Итого
ФФ5-3	11.6	2,7	8,4		22,7	35,7				35,7

(продолжение)

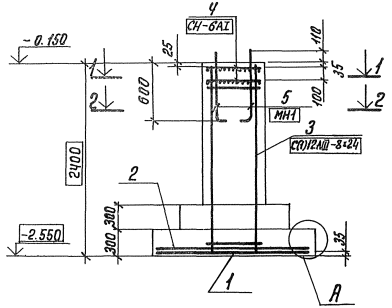
Марка	Арматурные изделия, кгс					Закладные элементы, кгс						Всего
	Арматурная сталь ГОСТ 5.1459-72*					Профильная сталь						
	класс А-III					Гайка М24	δ=8	Болт М24				
	ф, мм											
	12				Итого					Итого		
ФФ5-3	20,9				20,9	0,4	0,9	5,5		6,8		86,1

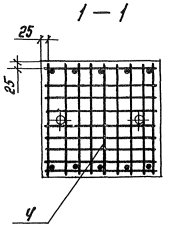
Штамп организации "применяющей типовые фундаменты

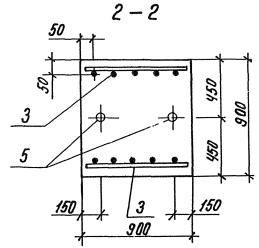
1.412.1-4.ОТО — Лист 10

Копировал Марушак Формат 11В

Пример доработки чертежа фундамента ФФ5-3







Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N тс	Q тс
N, 0.150, Q	Основное сочетан.	Нормативн.	20	4.0
		Расчетн.	22	4.8
	Особое сочетан.	Нормативн.	18	5.5
		Расчетн.	20	6.0

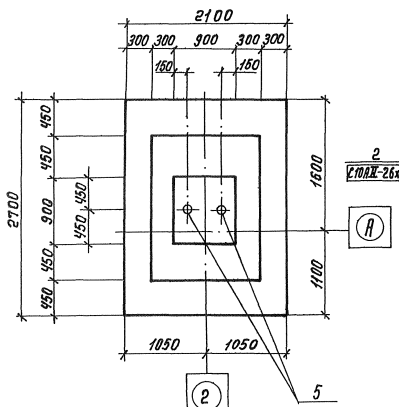
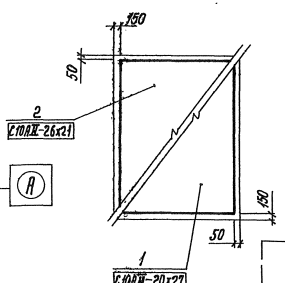
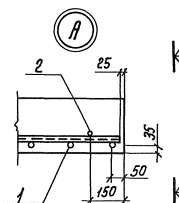
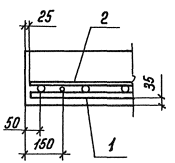


Схема раскладки сеток подошвы







Штамп организации, применяющей типовые фундаменты.

16714 12 Копировал Машинак Формат 12Г

Рис. 1

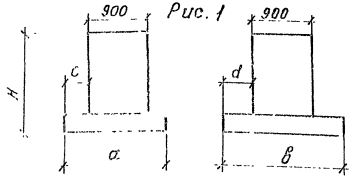


Рис. 2

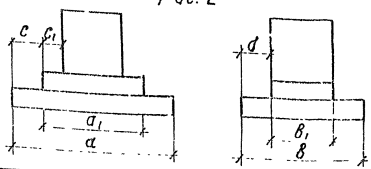
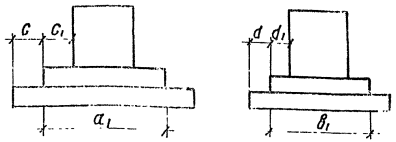


Рис. 3



Марка фундамента	Рис.	Размеры, мм a / a1	b / b1	c / c1	d / d1	h / h1	H	Объем бетона м³
ФФ1-1	1	1500	1500	300	300	300	1500	1.65
ФФ1-2							1800	1.89
ФФ1-3							2400	2.38
ФФ1-4							3000	2.86
ФФ1-5							3600	3.35
ФФ1-6							4200	3.83
ФФ2-1	1	1800	1800	450	450	300	1500	1.94
ФФ2-2							1800	2.19
ФФ2-3							2400	2.67
ФФ2-4							3000	3.16
ФФ2-5							3600	3.65
ФФ2-6							4200	4.13
ФФ3-1	2	2400 / 1500	1800 / 900	450 / 300	450 / —	300 / 300	1500	2.43
ФФ3-2							1800	2.67
ФФ3-3							2400	3.16
ФФ3-4							3000	3.65
ФФ3-5							3600	4.13
ФФ3-6							4200	4.62

Марка фундамента	Рис.	Размеры, мм a / a1	b / b1	c / c1	d / d1	h / h1	H	Объем бетона м³
ФФ4-1	3	2400 / 1500	2100 / 1500	450 / 300	300 / 300	300 / 300	1500	2.92
ФФ4-2							1800	3.16
ФФ4-3							2400	3.65
ФФ4-4							3000	4.13
ФФ4-5							3600	4.62
ФФ4-6							4200	5.10
ФФ5-1	3	2700 / 1800	2100 / 1500	450 / 450	300 / 300	300 / 300	1500	3.24
ФФ5-2							1800	3.48
ФФ5-3							2400	3.97
ФФ5-4							3000	4.46
ФФ5-5							3600	4.94
ФФ5-6							4200	5.43
ФФ6-1	3	3000 / 1800	2400 / 1500	600 / 450	450 / 300	300 / 300	1500	3.70
ФФ6-2							1800	3.94
ФФ6-3							2400	4.43
ФФ6-4							3000	4.92
ФФ6-5							3600	5.40
ФФ6-6							4200	5.89

Нач. отд.	Зиновьев	
Гл. констр.	Шапиро	
Рук. груп.	Палагина	
Инженер	Росина	
Исполн.	Пропотова	
Проверил	Павлушкова	

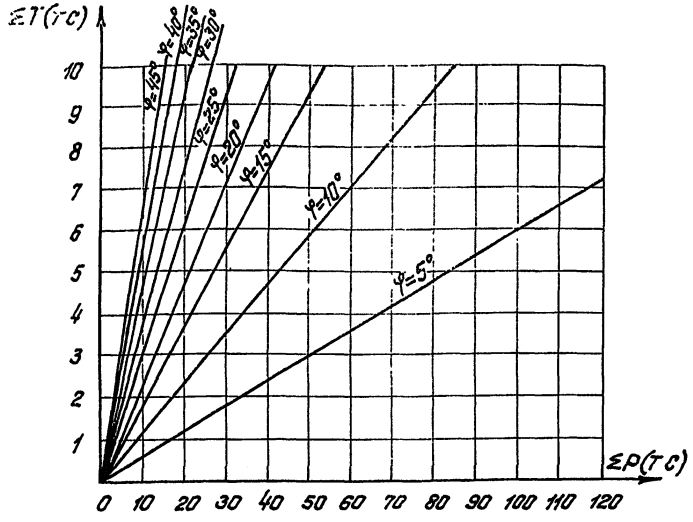
1.412.1-4.010

Номенклатура фундаментов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Госстрой СССР Проектный институт №1 г. Ленинград

График ограничения несущей способности фундамента на сдвиг при учете сейсмических воздействий



Условные обозначения:

ΣT — предельное значение расчетной суммарной горизонтальной составляющей нагрузок особого сочетания.

ΣP — расчетное значение суммарной вертикальной составляющей нагрузок особого сочетания с учетом собственного веса фундамента с грунтом на его уступах.

a — больший размер подошвы фундамента (в плоскости действия изгибающего момента).

e — эксцентриситет от расчетной суммарной нагрузки, определяемой на уровне подошвы фундамента.

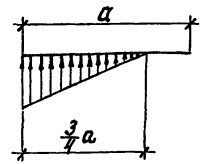
Вес фундамента и грунта на его уступах при коэффициенте перегрузки K=1,0

Таблица 1

Типоразмер подошвы	Размеры подошвы a × b м	площадь м²	Марка фундамента	Вес (в тс) при отметке заложения -1,65м	-1,95м	-2,55м	-3,15м	-3,75м	-4,35м
1	1,5×1,5	2,25	ФФ1	7	9	11	14	17	20
2	1,8×1,8	3,24	ФФ2	11	13	16	20	24	28
3	2,4×1,8	4,32	ФФ3	14	17	22	27	32	38
4	2,4×2,1	5,04	ФФ4	17	20	26	32	38	44
5	2,7×2,1	5,67	ФФ5	19	22	29	36	42	49
6	3,0×2,4	7,20	ФФ6	24	28	37	45	54	63

Ограничение дополнительной напольной нагрузки на фундамент из условия прочности плитной части на „обратный" момент.

Таблица 2

Эпюра давления по подошве	Марка фундамента	q (тс/м²) при e=0,25a — Высота фундамента (м) 1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2
	ФФ1	24,4	23,8	22,6	21,4	20,2	19,0
	ФФ2	9,0	8,4	7,2	6,0	4,8	3,6
	ФФ3	9,8	9,2	8,0	6,8	5,6	4,4
	ФФ4	9,3	8,8	7,6	6,4	5,2	4,0
	ФФ5	6,4	5,8	4,6	3,4	2,2	1,0
	ФФ6	3,2	2,6	1,4	—	—	—

Нач. отд.	Зиновьев		1.412.1-4.020
Гл. конст.	Шапиро		
Рук. гр.	Пекарина		
Ст. инж.	Чебатаро		
Консульт.	Милованов		
Гл. специ.	Чебатаро		

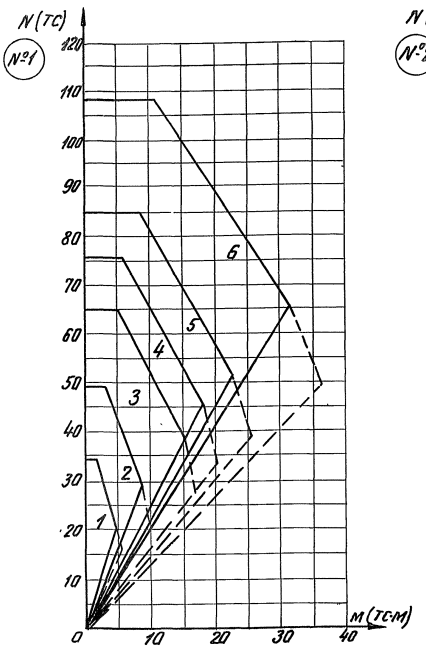
График ограничения несущей способности фундамента на сдвиг при учете сейсмических воздействий. Таблица 1. Таблица 2.

Стадия: Р | Лист: 1 | Листов: 1

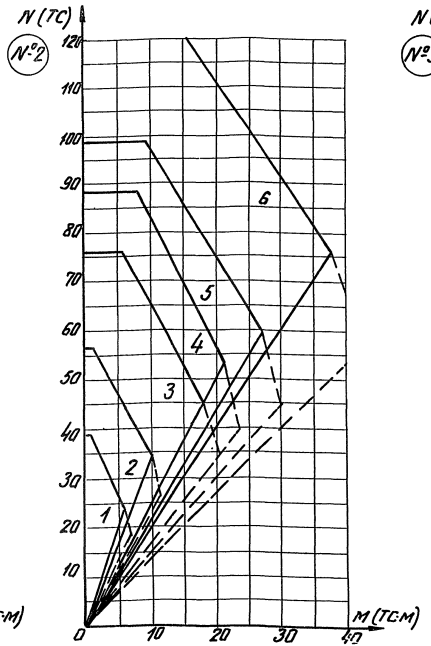
Ленпроект СССР Проектный институт №4 г. Ленинград

16714 14 Копировал Старобина Формат А2

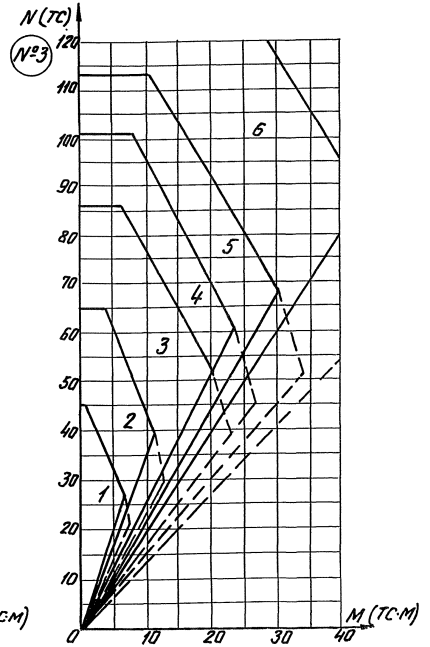
$R = 15 тс/м^2$



$R = 17.5 тс/м^2$



$R = 20 тс/м^2$



1. На графиках пунктирными линиями ограничены дополнительные области усилий, при которых допускается неполное касание подошвы фундамента с грунтом.
2. На графиках приведены расчетные усилия M, N от нагрузок основного сочетания при $K_{перегр.} = 1$.

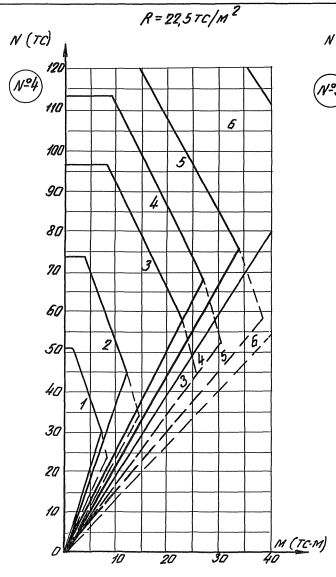
Нач.отд.	Зиновьев	
Гл.констр.	Шапиро	
Рук.гр.	Подагина	
Ст.инж.	Чеботарь	
Испомил.	Коротаева	
Проверил	Подушкова	

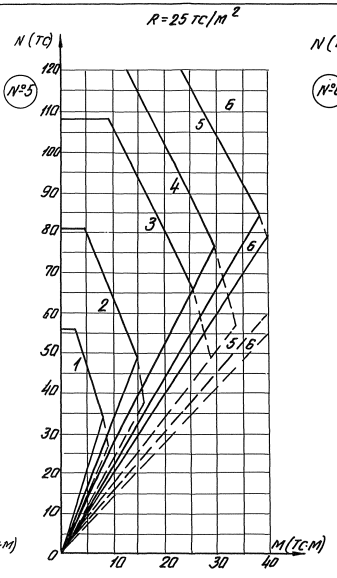
1.412.1-4.021

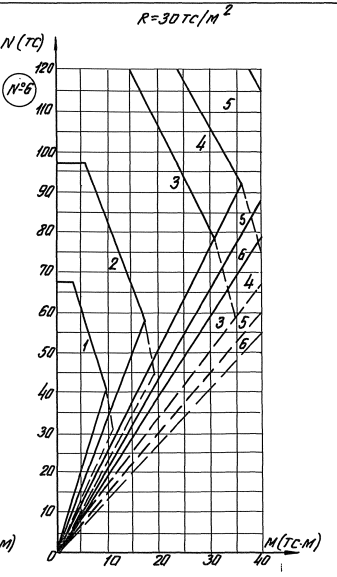
Графики для определения размеров подошвы фундамента

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

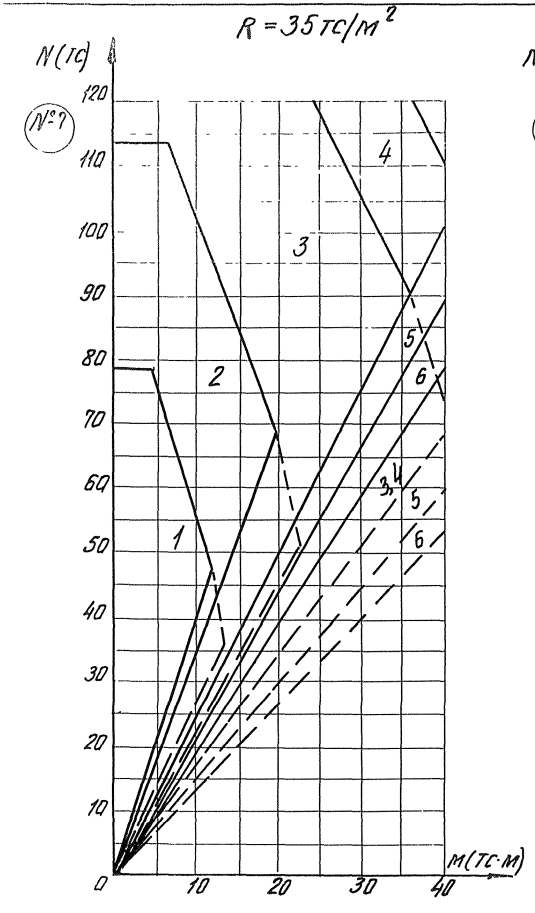
Госстрой СССР Проектный институт № 1 г. Ленинград

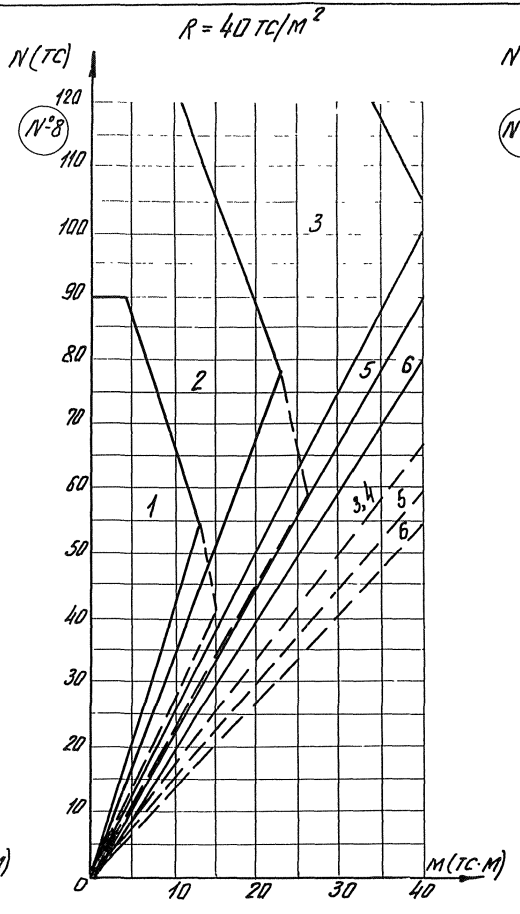


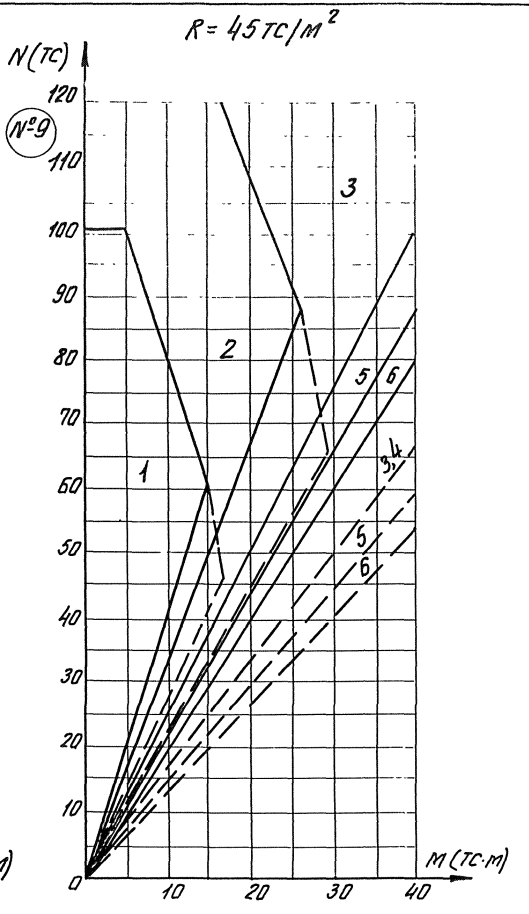




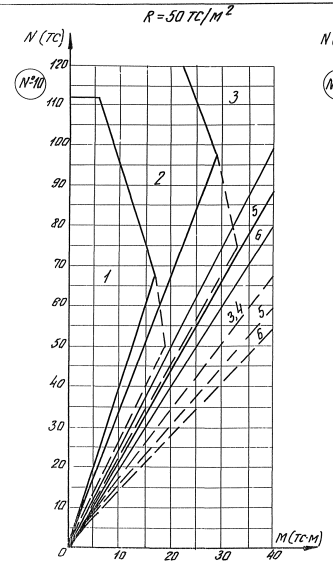
Примечания см. на листе 1.

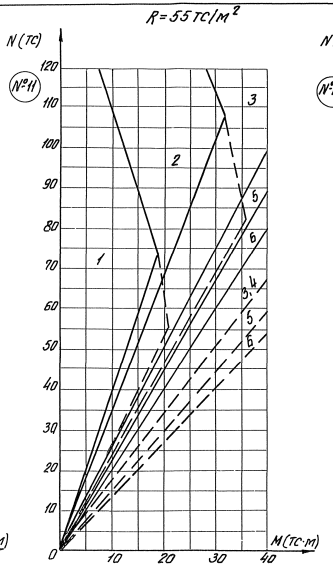


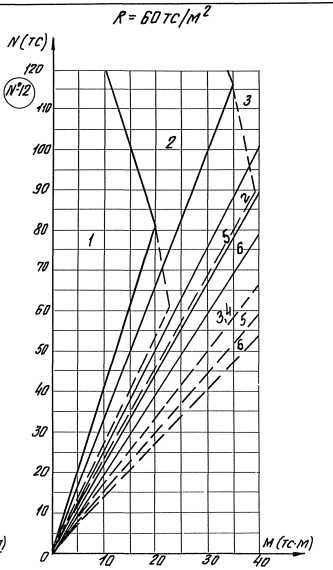




Примечания см. на листе 1.

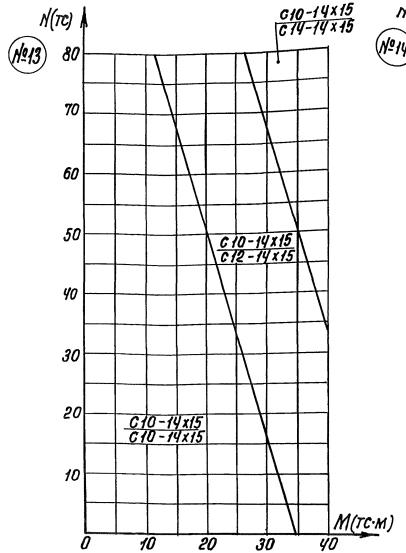




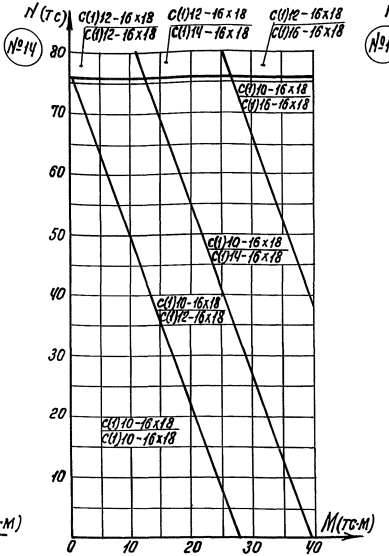


Примечания см. на листе 1.

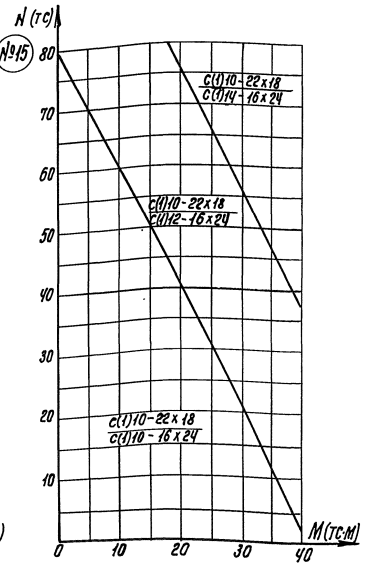
для ФФ1-1 ÷ ФФ1-6



для ФФ2-1 ÷ ФФ2-6



для ФФ3-1 ÷ ФФ3-6



1. На графиках в числителе дроби приведены марки сеток верхнего ряда, в знаменателе - марки сеток нижнего ряда.
2. Сетки принимаются по серии 1.410-2. В сетках с марками типа „С(1)" привариваются дополнительные анкерующие стержни по одному с каждой стороны сетки на расстоянии 75 мм от концов продольных стержней.
3. Усилия M и N определяются от расчетных нагрузок с соответствующими $K_{перегр.}$ без учета веса фундамента с грунтом.

Нач.отд.	Зиновьев	
Гл.конст.	Шапиро	
Рук.грп.	Пенагина	
Ст.инж.	Федоторов	
Исполн.	Зернова	
Проверил	Павлушкова	

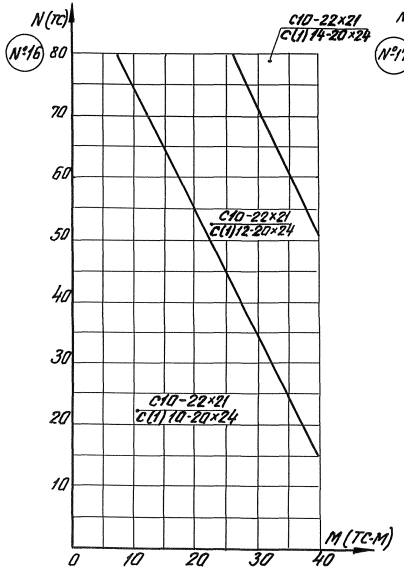
1.412.1-4.022

Графики подбора арматурных сеток подошвы фундамента

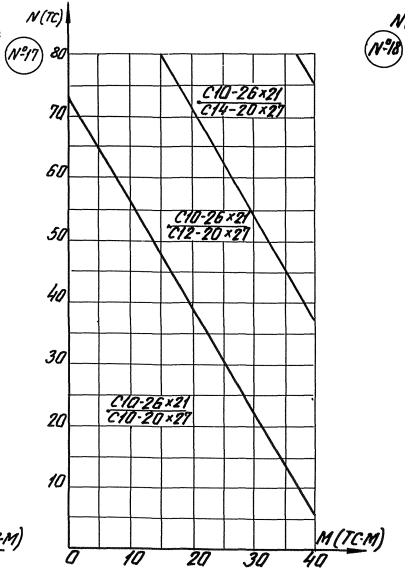
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Госстрой СССР Проектный институт № г. Ленинград

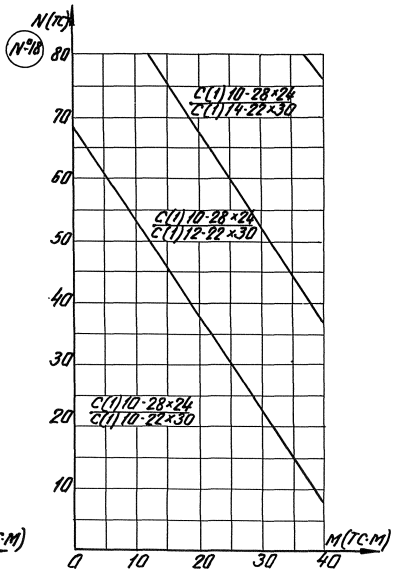
для ФФ4-1÷ФФ4-6



для ФФ5-1÷ФФ5-6



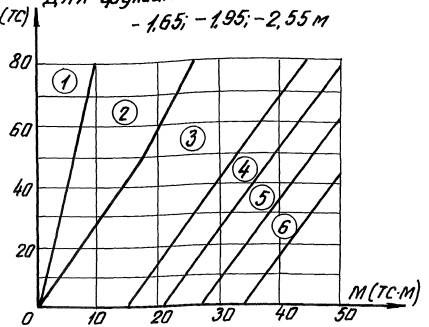
для ФФ6-1÷ФФ6-6



Примечания см. на листе 1.

№19

Для фундаментов с отметкой заложения -1,65; -1,95; -2,55 м



№20

Для фундаментов с отметкой заложения -3,15; -3,75; -4,35 м

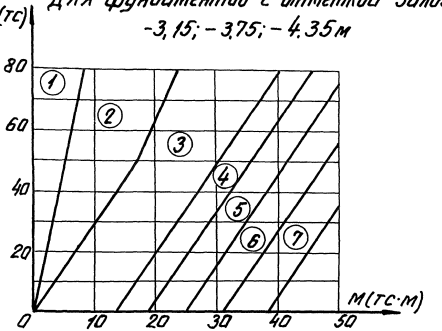


Таблица перехода от условных марок к рабочим маркам вертикальных сеток армирования подколонников фундаментов.

Таблица 3

Высота фундамента м	Условная марка вертикальной сетки						
	1	2	3	4	5	6	7
1,5	С12АII-8×15	С12АII-8×15	С12АIII-8×15	С14АIII-8×15	С16АIII-8×15	С18АIII-8×15	С20АIII-8×15
1,8		С12АII-8×18	С(1)12АIII-8×18	С(1)14АIII-8×18	С(1)16АIII-8×18	С(1)18АIII-8×18	С(1)20АIII-8×18
2,4		С12АII-8×24	С(1)12АIII-8×24	С(1)14АIII-8×24	С(1)16АIII-8×24	С(1)18АIII-8×24	С(1)20АIII-8×24
3,0		С12АII-8×30	С(1)14АIII-8×30	С(1)14АIII-8×30	С(1)16АIII-8×30	С(1)18АIII-8×30	С(1)20АIII-8×30
3,6		С12АII-8×36	С(1)14АIII-8×36	С(1)14АIII-8×36	С(1)16АIII-8×36	С(1)18АIII-8×36	С(1)20АIII-8×36
4,2		С12АII-8×42	С(1)14АIII-8×42	С(1)14АIII-8×42	С(1)16АIII-8×42	С(1)18АIII-8×42	С(1)20АIII-8×42

1. На графиках в зонах указаны условные марки сеток.
2. Сетки принимаются по серии 1.410-2. В сетках с марками типа „С(1)" привариваетcя один дополнительный стержень снизу.

Нач. отд.	Зиновьев	
Гл. констр.	Шапиро	
Рук. грузп.	Палагина	
Ст. инж.	Чеботарь	
Исполнит.	Чеботарь	
Проверил	Палагина	

1.412.1-4.023

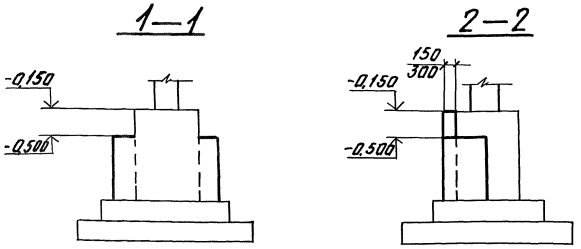
Графики подбора вертикальных сеток армирования подколонника. Таблица 3

Стадия	Лист	Листов
Р		1

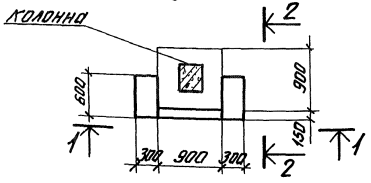
Госстрой СССР
Проектный институт №1
г. Ленинград

16714 21 Копировал Колпинина Формат 12

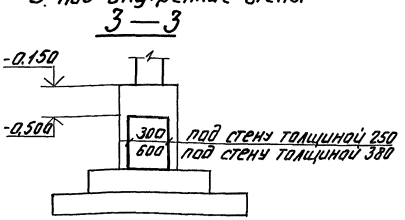
Примерные решения опор для фундаментных балок



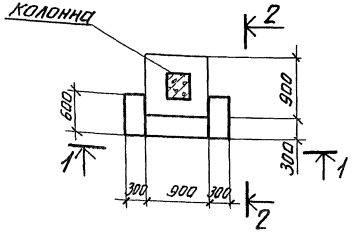
А. Под стену толщиной 380мм

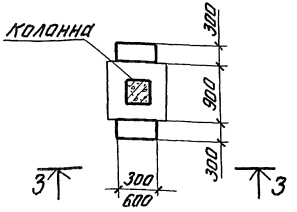


В. Под внутренние стены

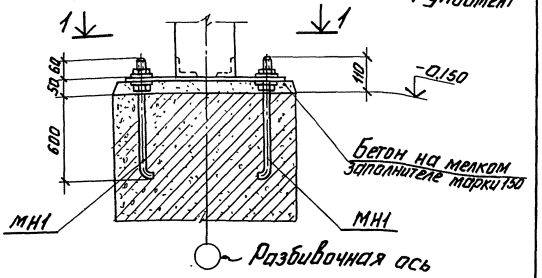


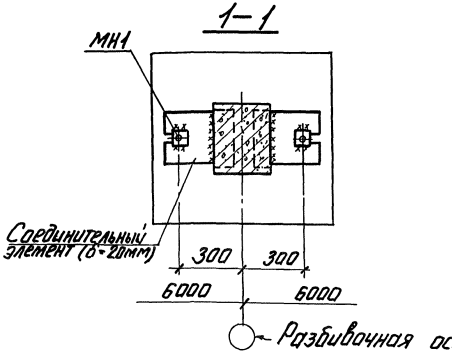
Б. Под стену толщиной 510мм





Узел опирания колонн фахверка на фундамент





1. Опоры для фундаментных балок выполнять одновременно или после бетонирования фундаментов. В последнем случае по обетонируемым поверхностям подколонника выполнить насечку.
2. Соединительный элемент узла опирания колонны разработан в типовых монтажных деталях (ТДМ).

Нач отд	Зиновьев		1412.1-4.030	
Гл. конар	Шапиро			
Рук. гр.	Палагина		Примерные решения опор для фундаментных балок. Узел опирания колонн Фахверка на фундамент.	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Инженер	Росина			Госстрой СССР Проектный институт №1 г. Ленинград
Исполнит.	Николаева			
Проверил	Палагина			

16714 22

Копировал Колошина Формат 12г

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			1.412.1-4.	Сборочный чертеж		
			1.412.1-4.040ВС	Выборка стали		
			1.412.1-4.ОТО	Техническое описание		
				Сборочные единицы		
		1	1.410-2. Вып.1. л.	Сетка арматурная	1	
		2	1.410-2. Вып.1. л.	" "	1	
		3	1.410-2. Вып.1. л	" "	2	
11		4	1.412.1-4.050	" " СН-6АI	2	
11		5	1.412.1-4.060	Закладной элемент МН1	2	
				Детали		
11		6	1.412.1-4.080	Соединительный элемент ММ1	4	
11		7	1.412.1-4.080-01	" " ММ2	4	
11		8	1.412.1-4.080-02	" " ММ3	4	
				Материалы		
				Бетон марки М150, ГОСТ 7473-76 94		$м^3$

Проверил Чедотарь

Госстрой СССР
Проектный институт №1
г. Ленинград

1.412.1-4.040ВС
Выборка стали на одну марку фундамента

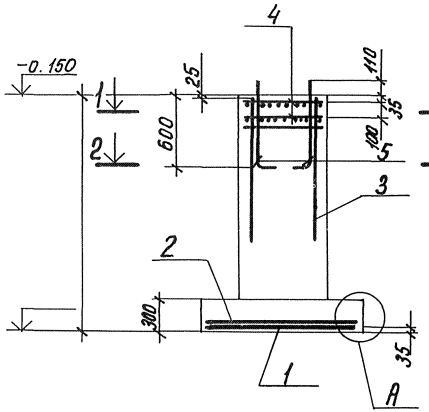
Нач. отд.	Зиновьев	Дата
Гл. констр.	Шапиро	
Рук. грат.	Палагин	
Исполнит.	Никомаева	
Проверил	Чедотарь	

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

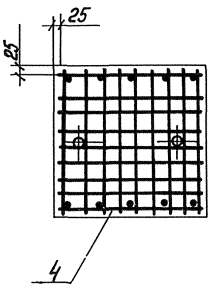
Марка	Арматурные изделия, кгс									
	Арматурная сталь ГОСТ 5781-75									
	Класс А-I					Класс А-II				
	ф, мм				Итого	ф, мм				Итого

(продолжение)

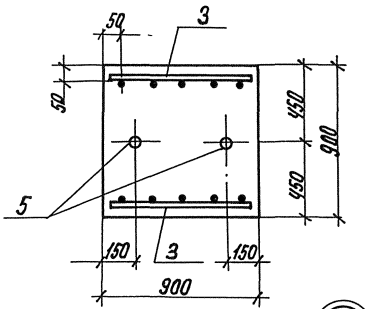
Марка	Арматурные изделия, кгс				Закладные элементы, кгс					
	Арматурная сталь ГОСТ 5.1459-72 *				Профильная сталь					Всего
	Класс А-III				Гайка М24	δ=8	Болт М24		Итого	
	ф, мм			Итого						



1 — 1

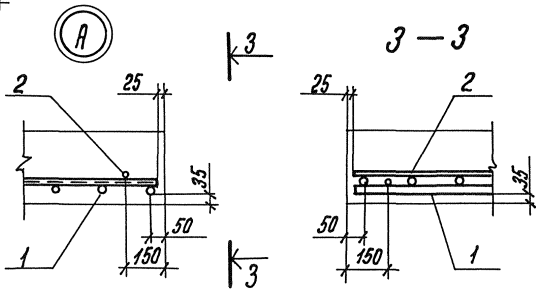


2 — 2



Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N тс	Q тс
N, Q, -0.150	Основное сочетан.	Норматив.		
		Расчетн.		
	Особое сочетан.	Норматив.		
		Расчетн.		



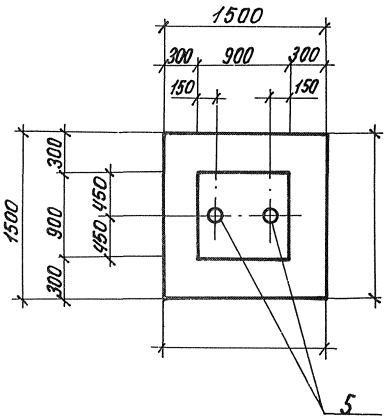
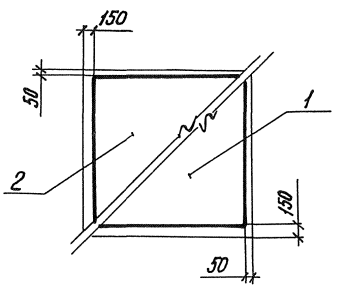
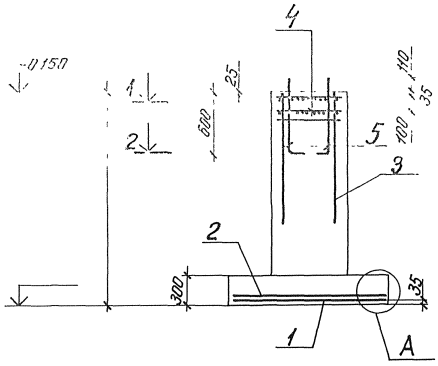


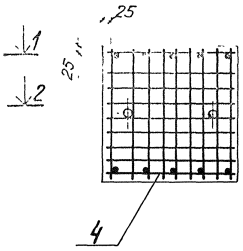
Схема раскладки сеток подошвы



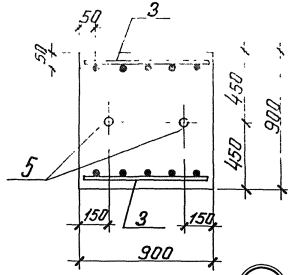
Копировал Марушак Формат 12Г



1 — 1

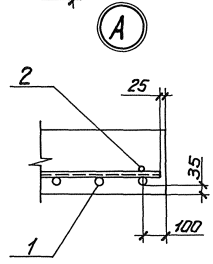


2 — 2

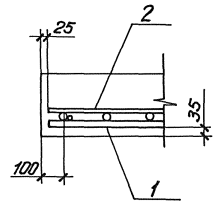


Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N тс	Q тс
N, -0.150, Q	основное сочетание	нормативный расчет		
	особое сочетание	нормативный расчет		



3 — 3



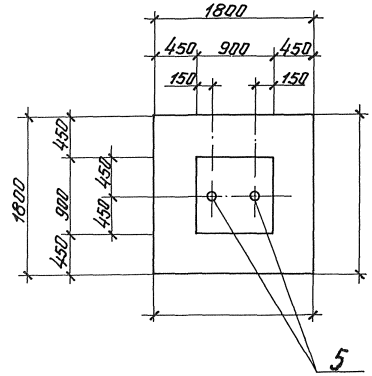
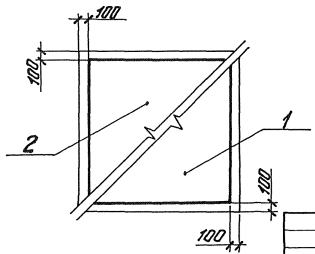
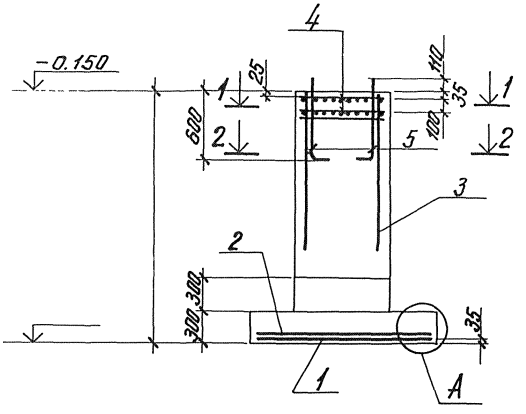
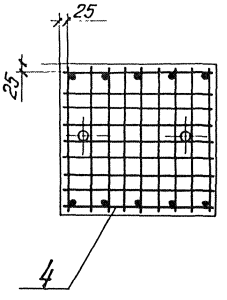


Схема раскладки сеток подошвы

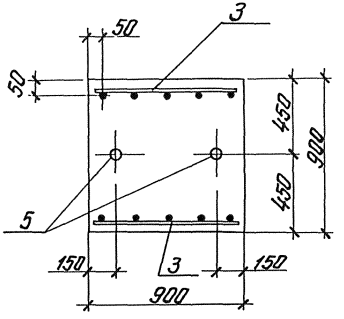




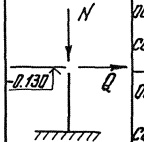
1 — 1

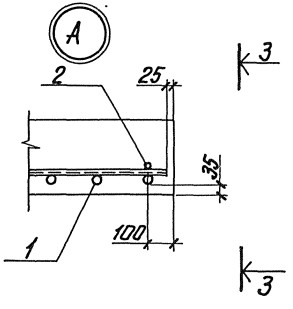


2 — 2

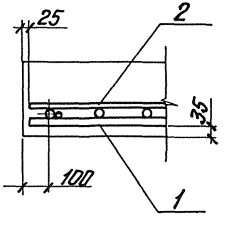


Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N тс	Q тс
	основное сочетан.	нормативн. расчетн.		
	особое сочетан.	нормативн. расчетн.		



3 — 3



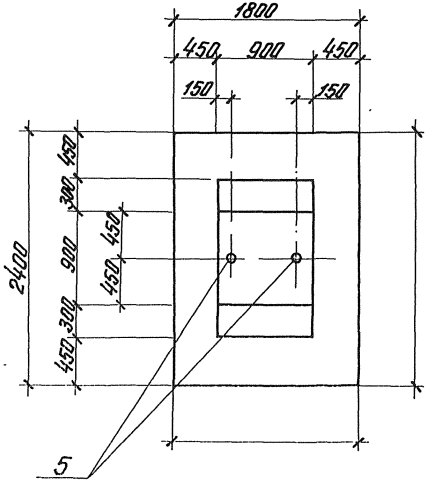
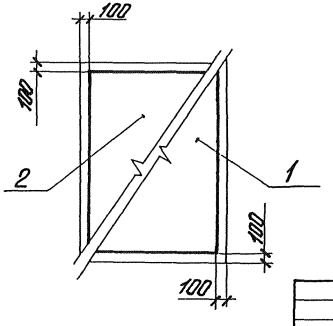
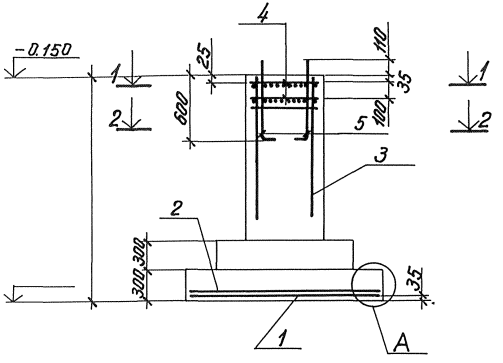


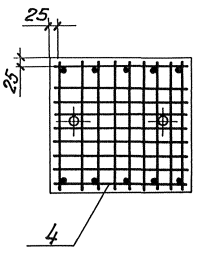
Схема раскладки сеток подошвы



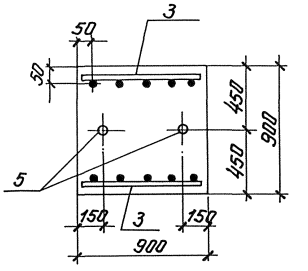
Формат 12 г



1 — 1

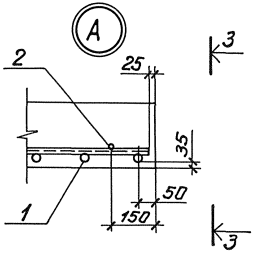


2 — 2

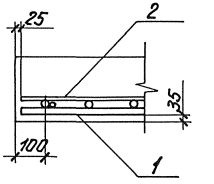


Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N тс	Q тс
N, 0.150, Q	основное сочетание	нормат. расчет.		
	особое сочетание	нормат. расчет.		



3 — 3



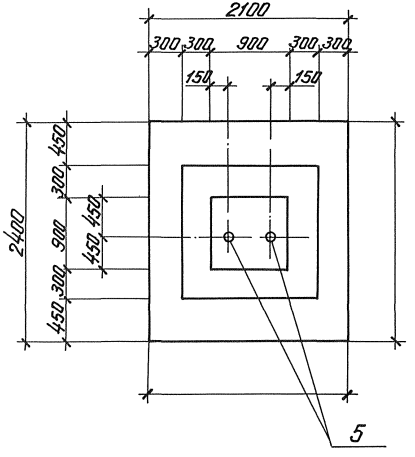
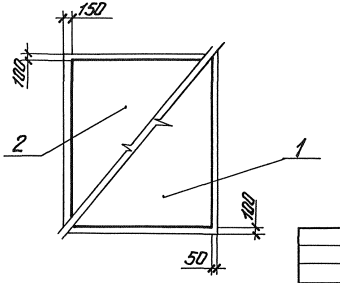
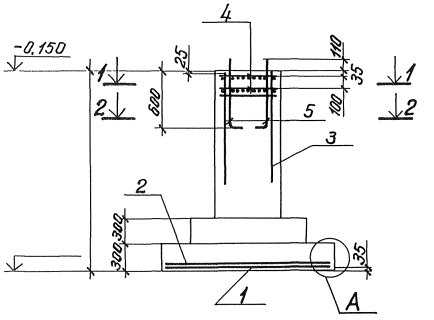
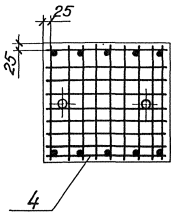


Схема раскладки сеток подошвы

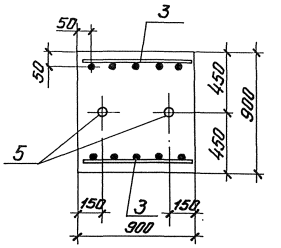




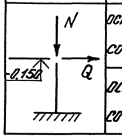
1—1

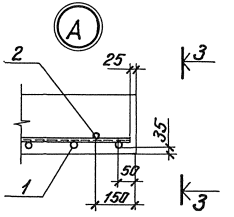


2—2

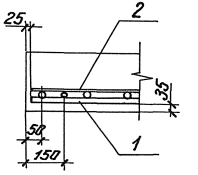


Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N тс	Q тс
	основное сочетание	нормативные		
		расчетные		
	особое сочетание	нормативные		
		расчетные		



3—3



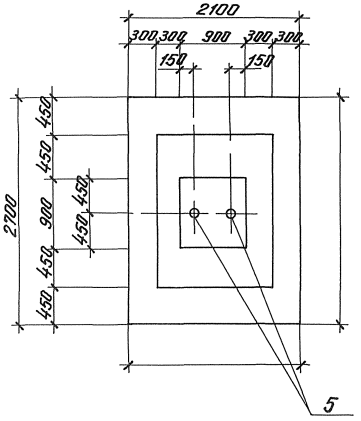
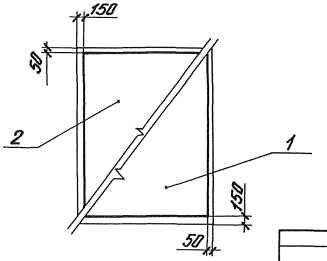
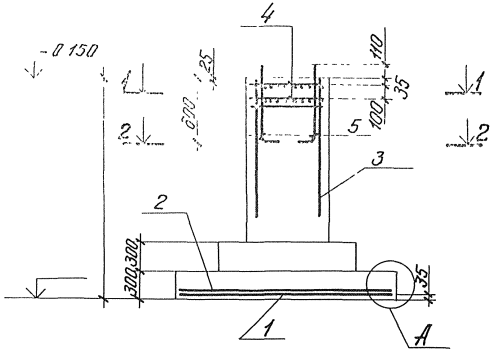


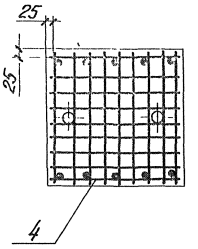
Схема раскладки сеток подошвы



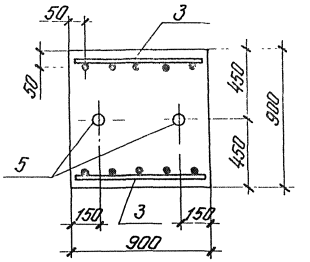
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



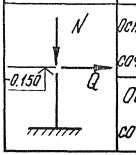
1—1



2—2



Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N тс	Q тс
	Основное сочетан.	Нормативное		
		Расчетное		
	Особое сочетан.	Нормативное		
		Расчетное		

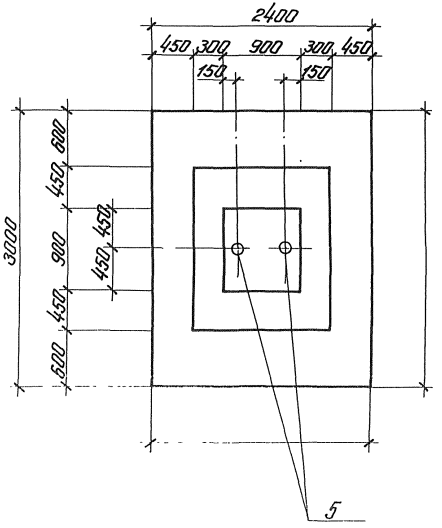
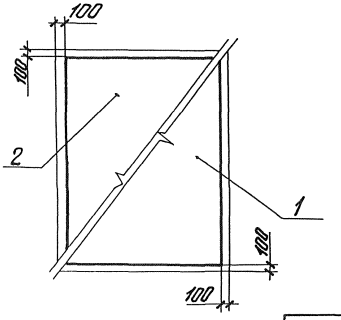
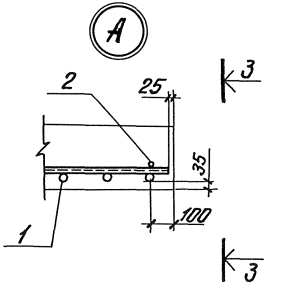
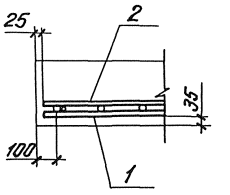


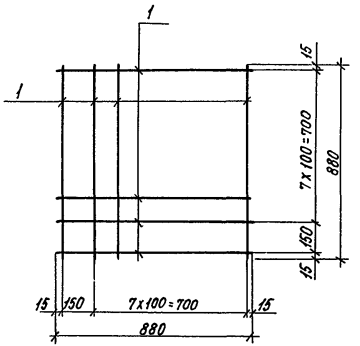
Схема раскладки сеток подошвы





3—3





Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Детали		
		1	1.412.1-4. 071	ф6АI ГОСТ5781-75 ℓ=880	18	

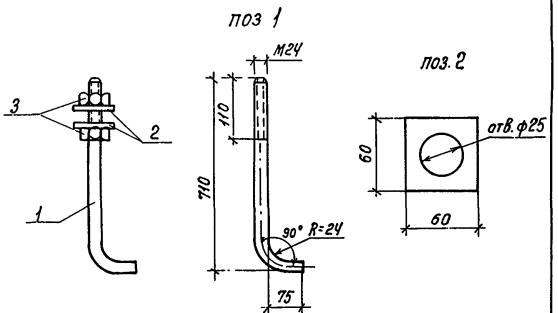
			1.412.1-4. 050	
Нач. отд.	Заиновьев		Сетка арматурная СН-6АI	Стадия: Р; Масса: 3,5кг; Масштаб:
Гл. констр.	Шапиро			Лист; Листов 1
Рук. гр.	Пологина			Госстрой СССР
Инженер	Росина			Проектный институт №1 г. Ленинград
Исполн.	Николаева			
Провер.	Валагина			

Копировал Маринак Формат 1/3

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



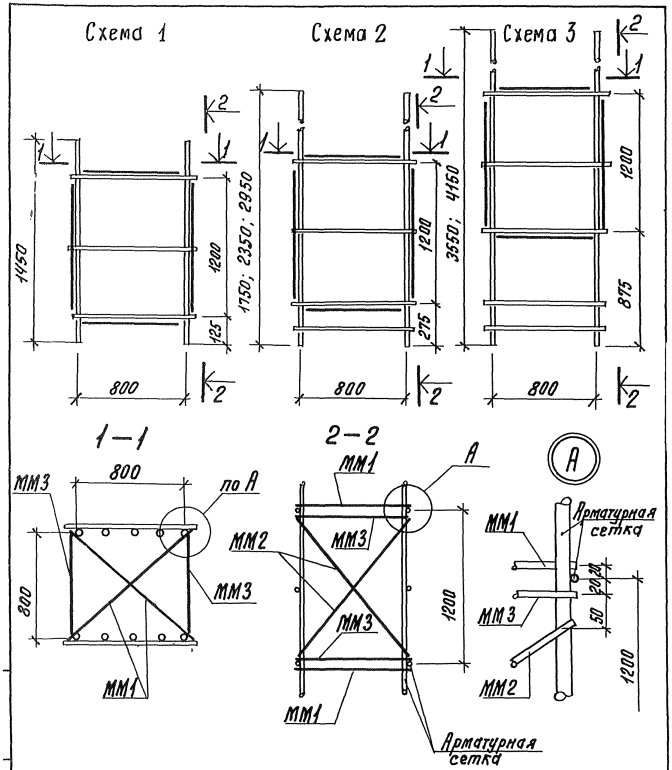
1 Все позиции изготавливать из стали марки ВСт3 КП2 по ГОСТу 380-71*

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Детали		
		1	1.412.1-4. 081	Болт М24 ГОСТ2590-71 ℓ=770	1	
		2	1.412.1-4. 082	-60x8 ГОСТ19903-74 ℓ=60	2	
		3	1.412.1-4. 083	Гайка М24 ГОСТ5915-74	2	

			1.412.1-4. 060	
Нач. отд.	Заиновьев		Закладной элемент МН1	Стадия: Р; Масса: 3,4кг; Масштаб:
Гл. констр.	Шапиро			Лист; Листов 1
Рук. гр.	Пологина			Госстрой СССР
Инженер	Росина			Проектный институт г. Ленинград
Исполн.	Николаева			
Провер.	Валагина			

16714 30

Копировал Маринак Формат 1/3



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				1.412.1-4.080		
				ММ1		0,73 кг
				Детали		
БЧ		1	1.412.1-4.081	ф10АI ГОСТ 5781-75 ℓ=1180	1	
				1.412.1-4.080-01		
				ММ2		0,85
				Детали		
БЧ		1	1.412.1-4.081-01	ф10АI ГОСТ 5781-75 ℓ=1380	1	
				1.412.1-4.080-02		
				ММ3		0,52
				Детали		
БЧ		1	1.412.1-4.081-02	ф10АI ГОСТ 5781-75 ℓ=850	1	

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

Нач.отд.	Зиновьев	
Гл.констр.	Шапиро	
Рук. гр.	Палагина	
Инженер	Росина	
Исполн.	Николаева	
Провер.	Палагина	

1.412.1-4.080

Соединительные элементы для сборки пространственных каркасов ММ1, ММ2, ММ3.

Стадия	Масса	Масштаб
Р	См. табл.	
Лист	Листов 1	

Госстрой СССР Проектный институт №1 г. Ленинград

1.412.1-4.070

Схема сборки пространственного каркаса вертикального армирования подколонника

Рук. гр.	Палагина	
Инженер	Росина	
Исполн.	Николаева	
Провер.	Палагина	

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Госстрой СССР Проектный институт №1 г. Ленинград

gost.e-ecolog.ru