

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

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. Герсееванова

УТВЕРЖДЕНЫ
с 01.06.80

Протоколом № 51 ГОССТРОЯ СССР
от 7 декабря 1979 г.

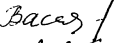
Главный инженер института

Главный инженер проекта

Начальник отдела

Главный конструктор проекта

 Войтехунас С. С.

 Василевская Г. И.

 Зиновьев А. Я.

 Шапиро А. В.

Описание выпуска

Обозначение	Наименование	Стр. вып.
1.412.1-4.010	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 армирования подколонника. Таблица 3.	20
1.412.1-4.030	Примерные решения опор для фундаментных балок. Узел опирания колонн фак-верка на фундамент.	21
1.412.1-4.040	Фундамент монолитный. Спецификация.	22
1.412.1-4.040 БС	Выборка стали на одну марку фундамента	22
1.412.1-4.041 БС	Фундаменты ФФ1-1 ÷ ФФ1-6	23
1.412.1-4.042 БС	Фундаменты ФФ2-1 ÷ ФФ2-6	24
1.412.1-4.043 БС	Фундаменты ФФ3-1 ÷ ФФ3-6	25
1.412.1-4.044 БС	Фундаменты ФФ4-1 ÷ ФФ4-6	26
1.412.1-4.045 БС	Фундаменты ФФ5-1 ÷ ФФ5-6	27
1.412.1-4.046 БС	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 МН I	29
1.412.1-4.070	Схема сборки пространственного каркаса вертикального армирования подколонника	30
1.412.1-4.080	Срединительные элементы ММ1, ММ2, ММ3 для сборки пространственного каркаса	30

1. Общая часть

- Серия 1.412.1-4 содержит материалы для проектирования и общие чертежи железобетонных монолитных фундаментов на естественном основании под типовые факверковые колонны прямоугольного сечения по шифрам 460-75, 13-74 и 1152-77 (выпуски 9 и 10).
- Фундаменты разработаны для грунтов с расчетным давлением на основание от 15 т/м^2 до 60 т/м^2 в соответствии с областями применения факверковых колонн типовых серий, обозначенных в п.1, фундаменты настоящего выпуска предназначены для применения в районах с сейсмичностью не более 9 баллов. Проектирование фундаментов на вечномёрзлых грунтах, а также в районах горных выработок по материалам данной серии не предусмотрено.
- 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.
- Фундаменты серии обозначены марками, состоящими из буквенных и цифровых индексов.
Буквенные индексы обозначают тип конструкции: ФФ-фундамент факверковый; цифры после букв (1-6) обозначают порядковый номер типоразмера фундамента в зависимости от размеров его подошвы. Вторые цифры после букв (1-6) обозначают типоразмер фундамента по высоте.

Конструктивные решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта Валь-Восилевская Л.И.

1.412.1-4.010

Техническое
описание

Годовая	Лист	Всего
Р	1	10
Исполнитель: ССРР Проектный институт: 1 г. Ленинград		

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

Таблица А.

Размеры подошвы $a \times b$ (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 факельковый, 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 основных размеров и объемов;
- б) графики для определения типоразмеров фундаментов;
- в) рабочие чертежи — подготовки фундаментов;
- г) рабочие чертежи арматурных изделий;
- д) узлы сопряжения фундаментов с факельковыми колоннами и сетки подбетонак 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 календарного цикла до монтажа колонн.

Сопряжение колонны с фундаментом выполняется шарнирным.

7. Размеры плитной части фундаментов, высоты ступеней плитной части и подколонника приняты кратными 300 мм. Ступени плитной части и подколонник имеют вертикальные грани.

Плитная часть фундаментов имеет размеры подошв от 1,5 x 1,5 м 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 — $0,9 \times 0,9$ 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 казенном 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 длине в 2 ряда (нижний ряд сеток — с рабочей арматурой в направлении большего размера подошвы).

Под фундаментами предусматривается подготовка из бетона марки М50 толщиной 100 мм, в связи с чем защитный слой бетона для сеток плиты принят 35 мм.

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

11. Подколонники армируются вертикальными сетками и для увеличения несущей способности подколонника на сжатие — сетками косвенного армирования под низом колонны.

Вертикальные армирование подколонников выполняется объемом сетками, расположенными вдоль граней, перпендикулярных направлению горизонтальных реакций от факельковых колонн. Вертикальные сетки унифицированные типомы 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 «СН».

При этом, если применяются унифицированные сетки с дополнительным стержнем, то они обозначаются маркой С (1).

1.412.1-4.070

лист

2

12. Арматурные сетки выполняются из арматуры классов А-I и А-II по ГОСТ 5781-75 и класса А-III по ГОСТ 51459-72*.
Стержни рабочей арматуры сеток принимать:
а) для сеток плитной части — из арматуры класса А-II;
б) для вертикальных сеток лодыжки — из арматуры классов А-II и А-III.
Все поперечные (нерабочие) стержни сеток и сетки косвенного армирования выполняются из арматуры класса А-I.

3. Расчет

13. Расчет и разработка фундаментов производится 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-A.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 производится на нагрузки от факторных колонн шифром 460-75, 13-74 и 1152-77 (выпуски 9 и 10) из условия ориентации фундаментов по лодыжке большим размером по направлению плоскости действующих на фундамент поперечных нагрузок.
15. Размер лодыжки фундамента определяется расчетом основания по деформациям в соответствии с указаниями п. 3.70 СНиП II-15-74. При этом давление по лодыжке фундаментов определяется исходя из следующих положений:
- а) среднее давление на грунт от основного сочетания расчетных нагрузок, принимаемых с коэффициентом перергузки $\eta=1$, 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 лодыжки с грунтом. При неполном касании длина эпюры не должна быть менее $\frac{1}{3}$ размера лодыжки в направлении действия момента. Эпюры усилий M и N , при которых имеет место такая эпюра, ограничены на профилях лодыжки лодыжки пунктирными линиями.

в) Средний расчетный объемный вес фундамента и грунта на его уступах принят $2,0 \text{ т/м}^3$ (коэффициент перергузки $\eta=1$).
В случае, если грунты основания не удовлетворяют требованиям п. 3.70 СНиП II-15-74, выполняется проверка оснований по деформам, 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 базис основания фундаментов, определенные по п. 15 на основные сочетания нагрузок, должны быть дополнительно проверены по несущей способности на основные сочетания нагрузок с учетом сейсмических, определяемых по указаниям глав СНиП II-A.12-69* и II-6-74.

Проверка оснований по несущей способности включает:

- а) расчет прочности оснований на вертикальные составляющие нагрузок основного сочетания — в соответствии с указаниями п. 12.3, 3.72-3.80 СНиП II-15-74 и п. 3.6 СНиП II-A.12-69*;
- б) проверку фундаментов на сдвиг от воздействия горизонтальных составляющих нагрузок основного 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 фундаментов в конкретном проекте.

17. Несущая способность плитной части фундаментов определяется расчетом на продавливание плиты в целом и каждой ступени в отдельности, а также расчетом на изгиб консольного участка в сечениях по грани колонны и по прямым ступеням в направлении действия момента.

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

Прочность плитной части на указанное воздействие обеспечена при $\varepsilon = 0,165\alpha$, где α — больший размер подошвы; для случая $\varepsilon \leq 0,25\alpha$, что соответствует треугольной форме давления грунта при неглубоком кренении подошвы. На стр. 13 приведена таблица ограничения глубины заложения фундаментов и интенсивности нагрузки, расположенной на нулевой отметке.

18. Несущая способность подкормников определяется расчетом на внецентренное сжатие бетонного и железобетонного прямоугольного сечения.

19. Расчетные сопротивления бетона для железобетонных сечений в соответствии с таблицей 15 СНиП II-24-75 приняты с учетом коэффициентов условий работы $\gamma_{б1} = 1,0$ и $\gamma_{б2} = 1,0$, что предусматривает эксплуатацию фундаментов в условиях благоприятных для обеспечения прочности бетона (до влажного грунта или при влажности воздуха выше 75%) и бетонирование подкормников слоями не более 1,5 м по высоте.

При условиях, отличных от указанных выше, внешние расчетные воздействия на фундамент при проверке на продвигание плитной части и на прочность подкормника должны быть увеличены в K раз, где $K = \frac{\gamma_{б1}, \gamma_{б2}}{\gamma_{б1}, \gamma_{б2}}$, а $\gamma_{б1}$ и $\gamma_{б2}$ — принимаемые значения коэффициентов условий работы. Для бетонных сечений введен коэффициент условий работы $\gamma_{б3} = 0,9$.

4. Указания по применению материалов серии

20. Подбор фундаментов заключается в определении по материалам настоящего выпуска марок фундаментов (оплазбучных размеров) и марок арматурных изделий, после чего выполняется доработка рабочих чертежей соответствующего фундамента, приведенных в данном выпуске.

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

- глубина заложения фундамента;
- нагрузки в уровне обрезы фундамента (комбинации от основного и осевого сочетания нагрузок);
- характеристики грунтов основания.

22. После выполнения подбора фундаментов:

А. Определение оплазбучных размеров (марки)

а) По заданным характеристикам грунта по таблицам приложений 4 СНиП II-15-74 принимается условное расчетное давление грунта K_0 и определяется расчетное давление грунта с учетом вытвора давления на принятой глубине заложения фундамента h :

$$K_0^* = K_0 - \gamma_{ср} \cdot h, \text{ где } \gamma_{ср} = 2,0 \text{ тс/м}^3.$$

б) По ближайшему меньшему унифицированному значению R в графиках подбора размеров подошв фундаментов, заданный 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 находят 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 участках фундамента, принимаемых по таблице 1 (стр. 13) для выбранного типоразмера фундамента;

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

е) при учете сейсмических нагрузок (основное 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 равным единице, поэтому расчетные значения нагрузок в данном случае равны заданным нормативным нагрузкам от колонны.

1.4421-4.070

основания фундамента на сдвиг по графику на стр. 13.
Если расчетная величина суммарной горизонтальной нагрузки больше предельной величины, определяемой по графику, то следует увеличить проармс фундамента собственным весом с занятием, что достигается либо заглублением фундамента, либо переходом на больший типоразмер подшайбы.

Б. Выбор арматурных изделий.

Выбор арматурных изделий выполняется по графиком № 13-20

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

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

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

б) далее по графиком определяются:

- сетки подшайбы;
- вертикальные сетки армирования подколоники.

Для вертикальных сеток армирования подколоники по графиком определяются их условные марки и затем по таблицам перепада — рабочие марки.

23. Для принятой марки фундамента оптимальные размеры определяются по номенклатуре, помещенной на стр. 12 и производится доработка рабочего чертежа фундамента в соответствии с примером оформления, приведенным на стр. 10, 11.

В необходимых случаях чертеж дополняется деталями на бетон для опирания фундаментных балок. В примечаниях на рабочих чертежах указываются условия бетонирования подколоники, 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) Глава СНиП III-15-76 "Бетонные и железобетонные конструкции";
б) ГОСТ 10322-75 "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 3264-63 "Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы";

- д) СН 393-69 "Указания по сборке соединений арматурных и закладных деталей железобетонных конструкций", а также указаний серии 1.410-2 "Унифицированные арматурные изделия монолитных железобетонных конструкций", выпуск I.

26. Плоские арматурные сетки вертикального армирования подколоники 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 приваркой поперечных соединительных стержней к крайним вертикальным рабочим стержням при помощи контактной сварки.

1.412.1-4. ОТО

Лист
5

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

в) Сетки железобетонного армирования на стяжку рекомендуется устанавливать в собранные пространственные каркасы, привязывая их к стержням вертикальных сеток.

г) При разделном бетонировании плитной части и подкрановых путей устраивать рабочие швы, осуществляемые с учетом требований п.п. 4.23 ÷ 4.27 и 4.34 главы СНиП III-15-76.

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

б. Пример подбора фундамента

Исходные данные: Каланча торцевого факелка сечением 500х400 мм.

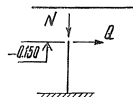
Отметка низа каланчи — 0,10 м;

Отметка верха подкрановых путей — 0,15 м;

Отметка низа подошвы — 2,55 м.

Работы выполняются сейсмический с расчетной сейсмичностью 9 баллов.

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

Схема закрепления	Сочетание нагрузок	Тип нагрузки	Усилия	
			N (т е)	Q (т е)
	Однобное	нормативные	20	4,0
		расчетные	22	4,8
	Двухбное	нормативные	18	5,5
		расчетные	20	6,0

Грунты — глины с расчетными характеристиками: $\gamma_{II} = 10^0$;

$C_{II} = 3,0 \text{ тс/м}^2$; $\lambda = 0,6$; $\gamma_{II} = \gamma_{II}^I = 1,9 \text{ тс/м}^3$; $\varepsilon = 0,95$.

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 $R_0 = 20 \text{ тс/м}^2$. Определим величину $R^* = R_0 - \gamma h = 20 - 2 \times 2,4 = 15,2 \text{ тс/м}^2$,

где $\gamma = 2,0 \text{ тс/м}^3$ — удельный объемный вес фундамента с грунтом на его уступах при коэффициенте перегрузки $n = 1$.

2. По ближайшему меньшему унифицированному значению $R = 15 \text{ тс/м}^2$ на графике №1 (стр. 14) найдем ориентировочный типоразмер подошвы фундамента. Для этого определим усилия от основного сочетания расчетных нагрузок при коэффициенте перегрузки $n = 1$ на уровне подошвы:

$$N_1 = 20 \text{ тс}; M_1 = 4 \times 2,4 = 9,6 \text{ тс.м}$$

Получаем типоразмер 2 при допущении неполного касания подошвы с грунтом (см. п. 16 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. Определим расчетное давление на основание R по формуле (17) СНиП II-15-74 при ширине фундамента $B = 1,8 \text{ м}$ (при отступе от подошвы):

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_H} (A \times \gamma \times \gamma_{II}^I + B \times \gamma \times \gamma_{II}^I + D \times C_{II}), \text{ где:}$$

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

$K_H = 1,1$ (см. п. 3.52 СНиП).

1.412.1-4. ОТО

лист
6

Для $\gamma_{\text{д}} = 10^\circ$ находим по таблице 16 СНиП:

$$A = 0,18; B = 1,73; d = 4,17$$

Вычисляем: $R = \frac{1,1 \times 1}{1,1} (0,18 \times 1,8 \times 1,9 + 1,73 \times 2,4 \times 1,9 + 4,17 \times 3,0) = 21 \text{ тс/м}^2$

Для уточнения типоразмера фундамента принимаем ближайшее меньшее унифицированное значение $R = 20 \text{ тс/м}^2$

4. Вычисляем суммарные усилия от нагрузок с учетом веса фундамента и грунта на его стенах при коэффициенте перераски $\eta = 1$ на уровне подошвы фундамента:

$$\Sigma N_1 = 20 + 16 = 36 \text{ тс}; M_1 = 9,6 \text{ тс.м}$$

По графику №3 при $R = 20 \text{ тс/м}^2$ определяем типоразмер фундамента — типоразмер 2 при полном касании подошвы с грунтом.

Так как получили тот же типоразмер подошвы фундамента, пересчет 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 осевом сочетании расчетных нагрузок с учетом сейсмических (см. п. 16 пояснительной записки). Горизонтальная составляющая нагрузок осевого сочетания

$$Q_{\text{расч}} = 6 \text{ тс. Расчетное значение суммарной вертикальной}$$

нагрузки для фундамента ФФ 2-3 равно на уровне подошвы:

$$\Sigma P = N_{\text{расч}} + G_{\text{расч}}; \Sigma P = 20 + 16 \times 1,1 = 37,6 \text{ тс, где}$$

$G_{\text{расч}}$ — вес фундамента с грунтом.

По графику ограничения несущей способности фундамента на сдвиг (стр. 13) находим, что при $\Sigma P = 37,6 \text{ тс}$ и $\gamma_{\text{д}} = 10^\circ$ предельное значение, $\Sigma P^* = 4,5 \text{ тс}$, что меньше $Q_{\text{расч}} = 6 \text{ тс}$.

Необходимо увеличить пролет фундамента до величины $\Sigma P = 52 \text{ тс}$, как это видно из графика.

По таблице 1 на стр. 13 (с учетом коэффициента перераски для веса фундамента с грунтом $\eta = 1,1$) 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 $2,7 \times 2,1 \text{ м}$.

Определение размеров фундамента закончено.

Примечание: Расчет основания по несущей способности на действие вертикальной составляющей осевого 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 стенах.

$$N_1^* = 22 \text{ тс}; M_1^* = 4,8 \times 2,4 = 11,5 \text{ тс.м.}$$

По графику находим рабочую марку сетки нижнего ряда (см. знаменатель гради) — С10 А II - 20 × 21 и марку сеток верхнего ряда (см. числитель гради) — С10 А II - 26 × 21.

При действии усилий от осевого сочетания нагрузок ($N_1^* = 20 \text{ тс}; M_1^* = 6,0 \times 2,4 = 14,4 \text{ тс.м}$) сохраняются те же марки сеток (см. график №17, стр. 19).

2. Для определения марок сеток вертикального армирования подполной части вычисляем расчетные усилия на уровне низа подполонника с учетом его собственного веса ($C_{\text{сн}} = \frac{0,3}{30} = 0,03 \text{ м}; \eta = 1$ при $\frac{0,3}{2} < 1,0$;

$$N_2^* = 22 + 0,3 \times 0,9 \times 1,8 \times 2,4 \times 1,1 = 25,9 \text{ тс}$$

$$M_2^* = 4,8 \times 1,8 \times 1,0 + 22 \times 0,03 \times 1,0 = 9,3 \text{ тс.м}$$

По графику №19 (стр. 20) для фундамента с отметкой заложения -2,55 м находим условную марку сеток — 3.

При действии усилий от осевого сочетания нагрузок ($N_{2c}^* = 20 + 3,9 =$

1.412.1-4.010

Лист

7

$=23,9 \text{ тс}$; $M_{2c}=14,4 \text{ тс}\cdot\text{м}$) сохраняется то же условная марка — 3 (см. график №19 стр. 20).
Рядовую марку сеток устанавливаем по таблице 3 на стр. 20 — С(1)12А.III — 8×24 .

Сетки касденного армирования подкормника под тарцом колонны принимаем конструктивной С1-6А.I (2 шт.). Указаны на рабочем чертеже фундамента ФФ 5-3.

Выбор марок арматурных изделий закончен.

В. Доработка чертежа.

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

Удостоверение
в спецификации
г. Ленинград

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
			1.412.1-4.045 СБ	Сборочный чертёж		
			1.412.1-4.040 ВС	Выборка стали		
			1.412.1-4.070	Техническое описание		
				<u>Сборочные единицы</u>		
1			1.410-2. вып. I, А	Сетка арматурная С 10А II - 20x20	1	
2			1.410-2. вып. I, А	" " С 10А II - 26x20	1	
3			1.410-2. вып. I, А	" " С 10А II - 8x20	2	
4			1.412.1-4.050	" " СН - 6АГ	2	
5			1.412.1-4.060	Закладной элемент МН 1	2	
				<u>Детали</u>		
6			1.412.1-4.080	Соединительный элемент МН 1	4	
7			1.412.1-4.080-01	" " ММ 2	4	
8			1.412.1-4.080-02	" " ММ 3	4	
				<u>Материалы</u>		
				Бетон марки М150, ГОСТ 7473-76	397	м ³

Штамп организации, применяющей типовые фундаменты

1.412.1-4.070

Лист
9

Копировал Маршак Формат ИВ

Госстрой СССР
Проектный институт
г. Ленинград
1.412.1-4.040 ВС
Выборка стали на одну
марку фундаментов

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				
	Арматурная сталь ГОСТ 5.1459-72 *					Профильная сталь				
	Класс А-III					Всего				
	Ф, мм					Лист	δ=8	Болт		Итого
	12				Итого	М 24		М 24		
ФФ5-3	20.9				20.9	0.4	0.9	5.5		6.8

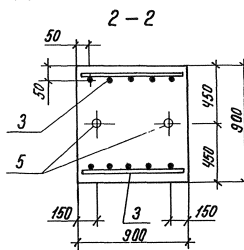
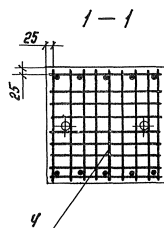
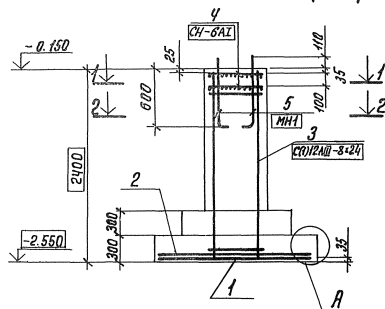
Штамп организации, применяющей типовые фундаменты

1.412.1-4.070

Лист
10

Копировал Маршак Формат ИВ

Пример доработки чертежа фундамента ФФ5-3



Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки	H		Q	
		ТС	ТС	ТС	ТС
	Основное	Норматив	20	4.0	
	сочетан.	Расчетн.	22	4.8	
	Особое	Норматив	18	5.5	
	сочетан.	Расчетн.	20	6.0	

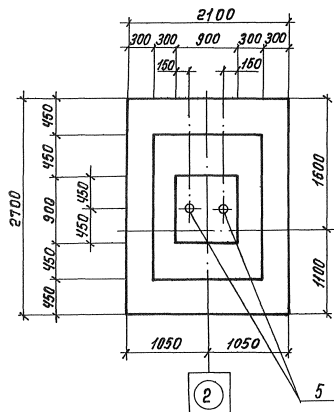
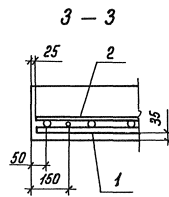
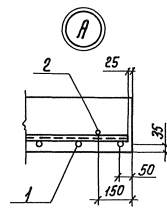
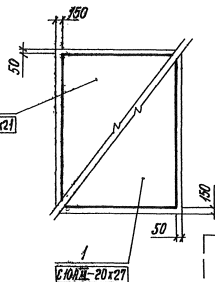


Схема раскладки сетки подопшвы



Штамп организации, применяющей типовые фундаменты.

1.412.1-4. ОТО

Лист
11

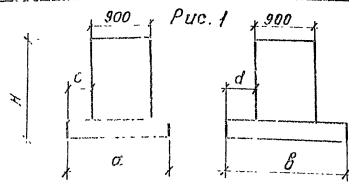


Рис. 1

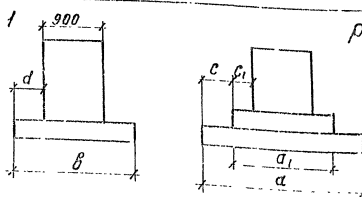


Рис. 2

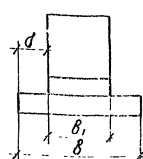
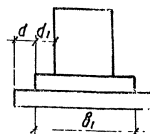
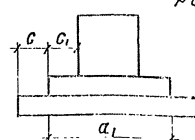


Рис. 3



Марка фундамента	Рис.	Размеры, мм						Объем бетона м ³	Марка фундамента	Рис.	Размеры, мм						Объем бетона м ³
		a	b	c	d	h	H				a	b	c	d	h	H	
ФФ 1-1	1	1500	1500	300	300	300	1500	1.65	ФФ 4-1	3	2400	2100	450	300	300	1500	2.92
ФФ 1-2							1800	1.89	ФФ 4-2							1800	3.16
ФФ 1-3							2400	2.38	ФФ 4-3							2400	3.65
ФФ 1-4							3000	2.86	ФФ 4-4							3000	4.13
ФФ 1-5							3600	3.35	ФФ 4-5							3600	4.62
ФФ 1-6							4200	3.83	ФФ 4-6							4200	5.10
ФФ 2-1	1	1800	1800	450	450	300	1500	1.94	ФФ 5-1	3	2700	2100	450	300	300	1500	3.24
ФФ 2-2							1800	2.19	ФФ 5-2							1800	3.48
ФФ 2-3							2400	2.67	ФФ 5-3							2400	3.97
ФФ 2-4							3000	3.16	ФФ 5-4							3000	4.46
ФФ 2-5							3600	3.65	ФФ 5-5							3600	4.94
ФФ 2-6							4200	4.13	ФФ 5-6							4200	5.43
ФФ 3-1	2	2400	1800	450	450	300	1500	2.43	ФФ 6-1	3	3000	2400	600	450	300	1500	3.70
ФФ 3-2							1800	2.67	ФФ 6-2							1800	3.94
ФФ 3-3							2400	3.16	ФФ 6-3							2400	4.43
ФФ 3-4							3000	3.65	ФФ 6-4							3000	4.92
ФФ 3-5							3600	4.13	ФФ 6-5							3600	5.40
ФФ 3-6							4200	4.62	ФФ 6-6							4200	5.89

Исполн. Зинков В. В.
 Рук. групп. Шапиро
 Инженер. Палагина
 Исполн. Росина
 Проверил. Прохорова
 Проверил. Палагина

1.412.1-4. 010

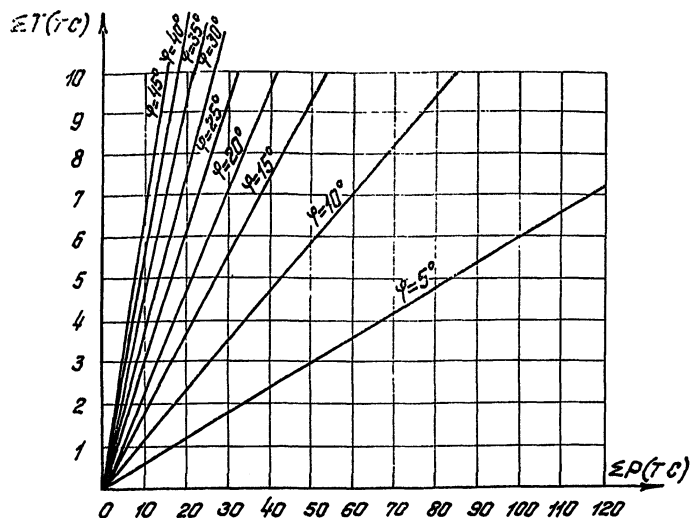
Номенклатура
фундаментов

Средняя Лист Листов
 Р 1
 Госстрой СССР
 Проектный институт №1
 г. Ленинград

1. Проверка ограничения неучетом эксцентриситета фундамента на сдвиг при учете случайных воздействий

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

Таблица 1



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 и грунта на его уступах.

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

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

Тип и размер подошвы	Размеры подошвы		Марка фундамента	Вес (T) при отметке заложения					
	$a \times b$ м	площадь M^2		1,65 м	1,95 м	2,55 м	3,15 м	3,75 м	4,35 м
1	1,5 x 1,5	2,25	ФФ1	7	9	11	14	17	20
2	1,8 x 1,8	3,24	ФФ2	11	13	16	20	24	28
3	2,4 x 1,8	4,32	ФФ3	14	17	22	27	32	38
4	2,4 x 2,1	5,04	ФФ4	17	20	26	32	38	44
5	2,7 x 2,1	5,67	ФФ5	19	22	29	36	42	49
6	3,0 x 2,4	7,20	ФФ6	24	28	37	45	54	63

Ограничение дополнительной нормальной нагрузки на фундамент из условия прочности плитной части на «обратный» момент.

Таблица 2

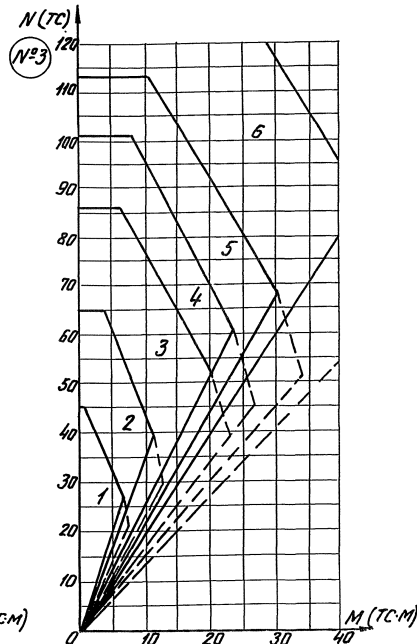
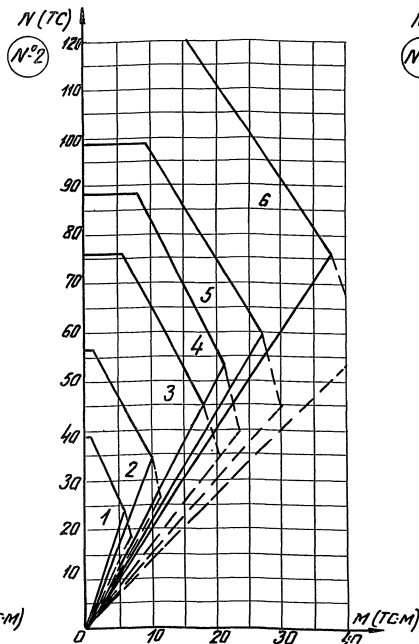
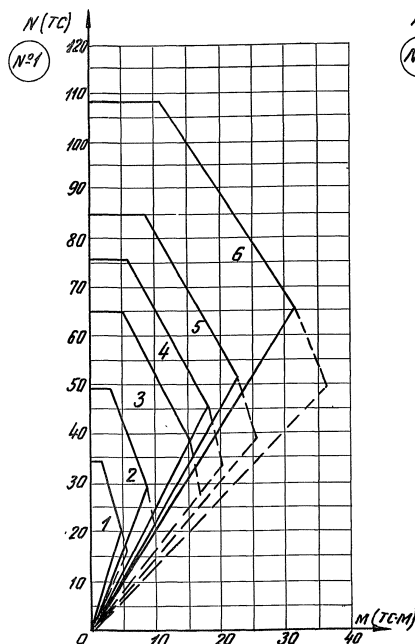
Экюра давления по подошве	Марка фундамента	q (T/м ²) при $e=0,25a$					
		Высота фундамента (м)					
		1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2
	ФФ1	24,4	23,8	22,6	21,4	20,2	19,0
	ФФ2	9,0	8,4	7,2	6,0	4,8	3,6
	ФФ3	9,8	9,2	8,0	6,8	5,6	4,4
	ФФ4	9,3	8,8	7,6	6,4	5,2	4,0
	ФФ5	6,4	5,8	4,6	3,4	2,2	1,0
	ФФ6	3,2	2,6	1,4	—	—	—

1. 4.12.1-4. 020			
проект	конструкция	исполнение	сметная стоимость
разрешение	проектирование	строительство	эксплуатация
испытание	ремонт	реконструкция	ликвидация

$$R = 15 \text{ TC/M}^2$$

$$R = 17.5 \text{ TC/M}^2$$

$$R = 20 \text{ TC/M}^2$$



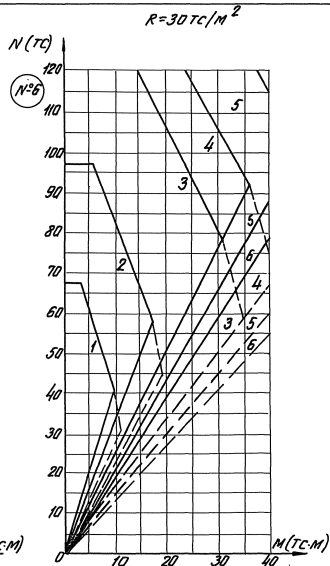
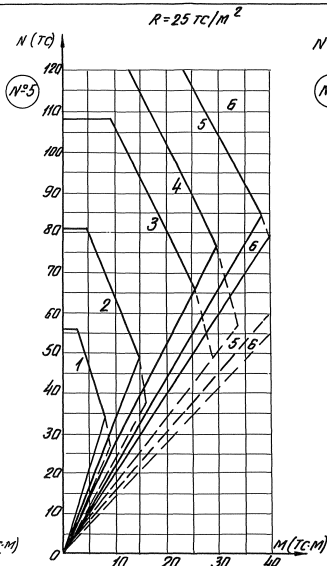
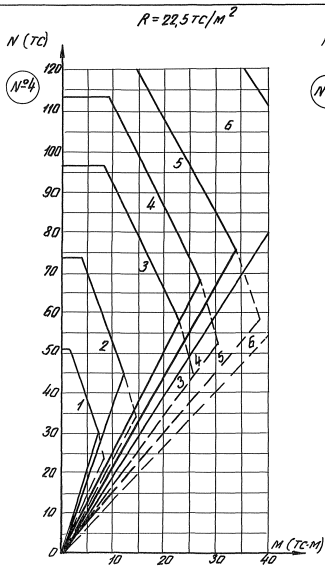
1. На графиках пунктирными линиями ограничены допустимые области усилий, при которых допускается неполное касание подошвы фундамента с грунтом.
2. На графиках приведены расчетные усилия M, N от нагрузки P основного сочетания при $\kappa_{переср} = 1$.

Начальник	Зиняев	Иванов
Инженер	Шатиров	Иванов
Инженер	Малагина	Савин
Ст. инж.	Чертков	Савин
Инженер	Королюк	Савин
Инженер	Королюк	Савин

1.412.1-4.021

Графики для определения размеров подошвы фундамента

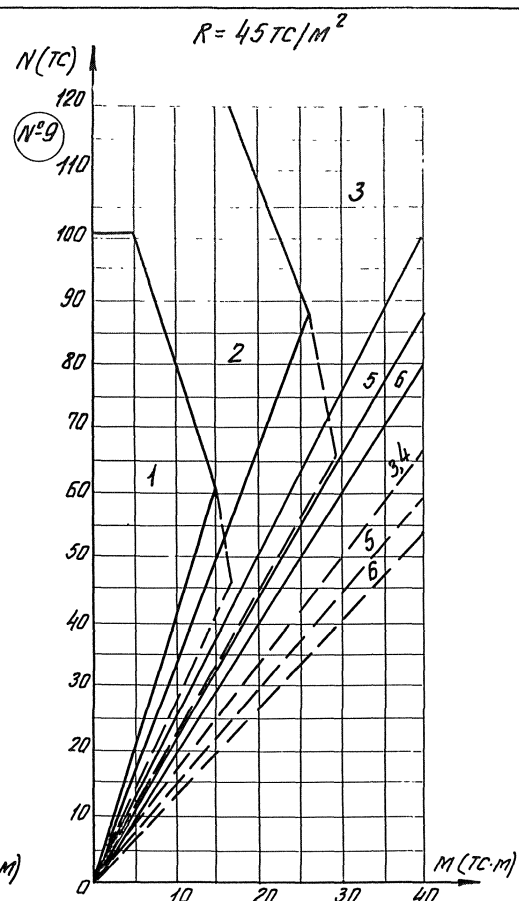
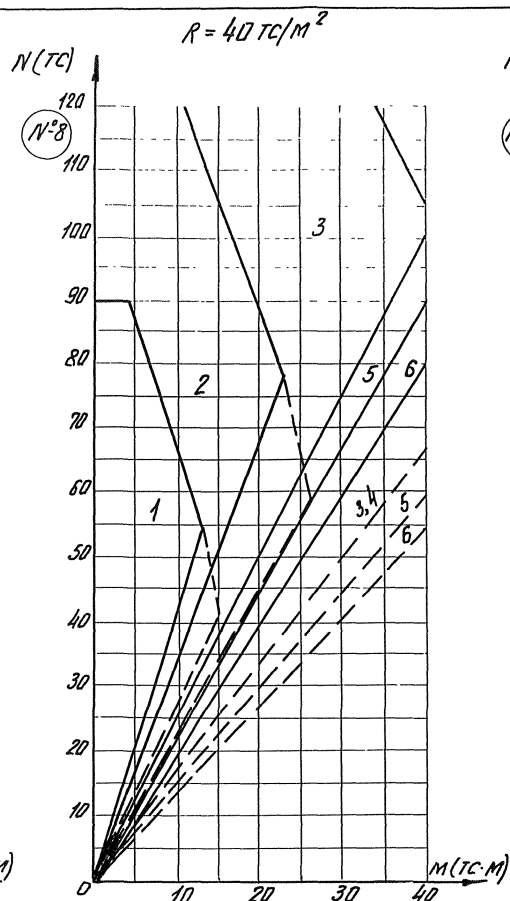
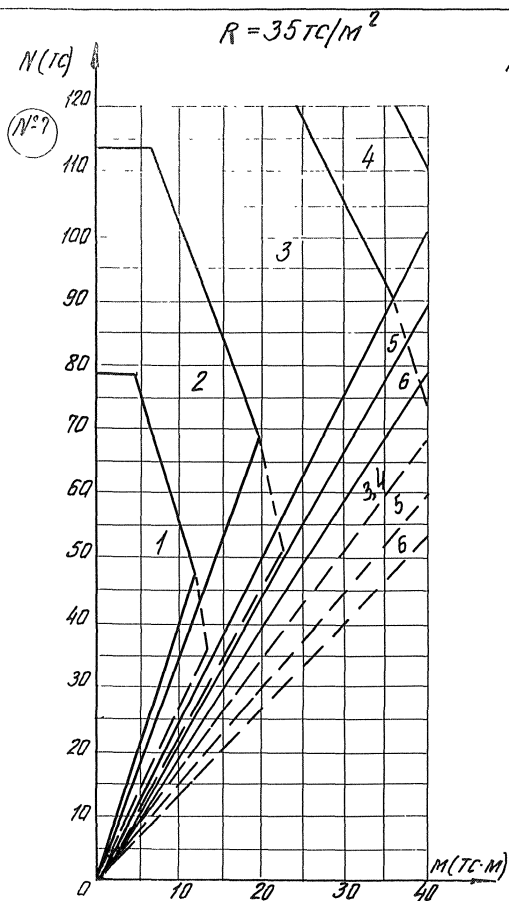
Стадия	Лист	Листов
Р	1	4
Госстрой СССР Проектный институт г. Ленинград		



Примечания см. на листе 1

1.412.1-4.021

Лист
2

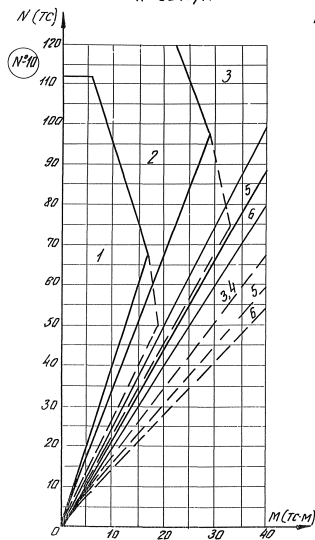


Примечания см. на листе 1.

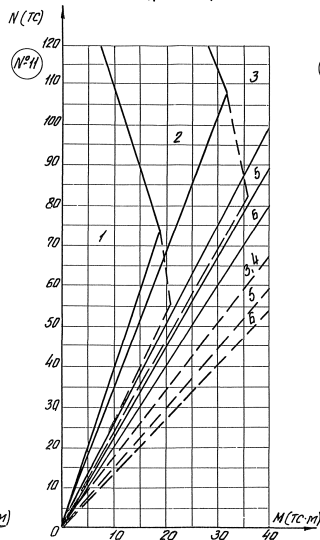
1.412.1-4. 021

Лист
3

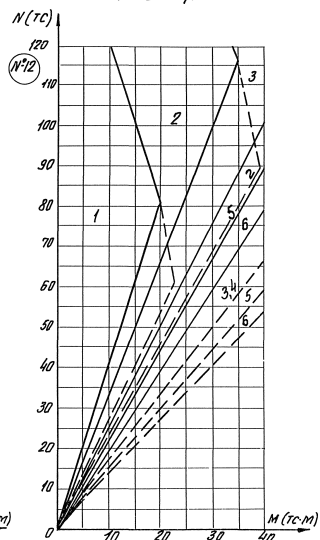
$$R = 50 \text{ TC/M}^2$$



$$R = 55 \text{ TC/M}^2$$



$$R = 60 \text{ TC/M}^2$$

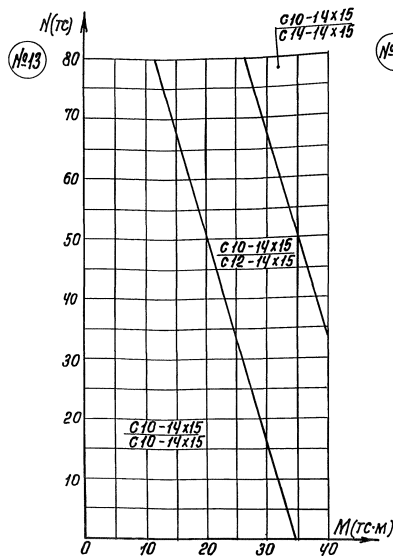


Примечания см. на листе 1.

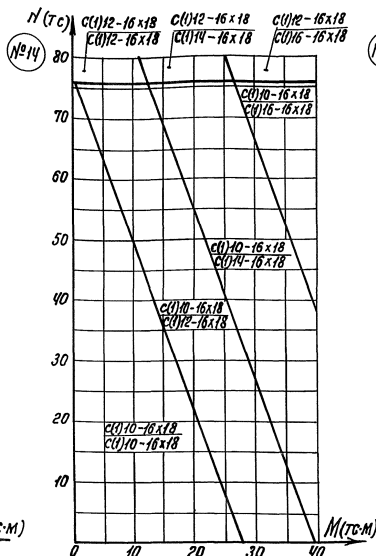
1.412.1-4.021

Лист
4

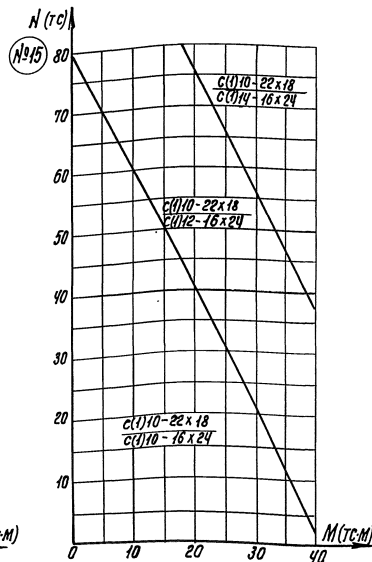
для $\Phi\Phi 1-1 \div \Phi\Phi 1-6$



для $\Phi\Phi 2-1 \div \Phi\Phi 2-6$



для $\Phi\Phi 3-1 \div \Phi\Phi 3-6$



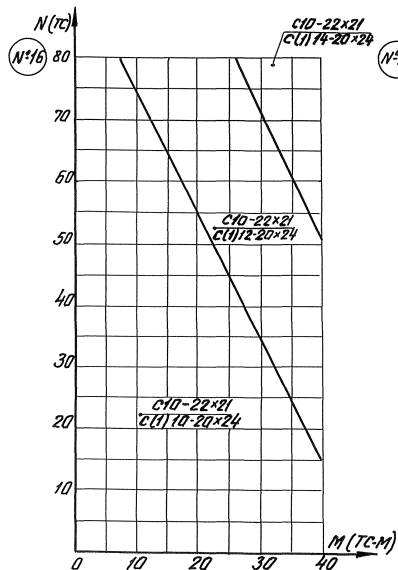
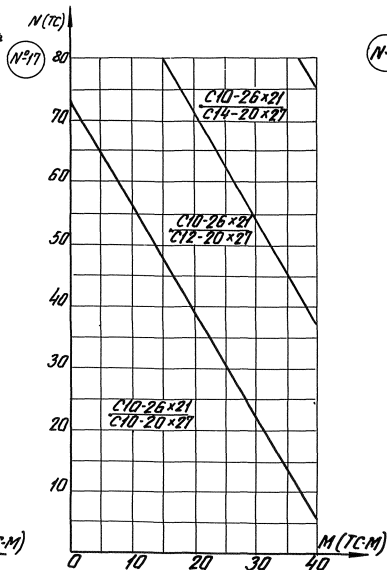
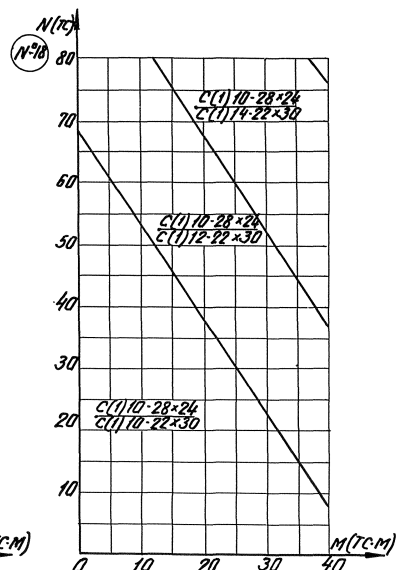
1. На графиках в числителе дроби приведены марки сеток верхнего ряда, в знаменателе - марки сеток нижнего ряда.
2. Сетки принимаются по серии 1.410-2. В сетках с марками типа, $C(1)''$ привариваются дополнительные анкерующие стержни по одному с каждой стороны сетки на расстоянии 75 мм от концов продольных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

Исч.отв.	Зинovieв	М.И.
Л.конст.	Шапура	М.И.
Руч.проект.	Павлюкова	О.В.
Ст.инж.	Чедотарь	С.В.
Испол.	Стернова	М.В.
Проверка	Павлюкова	М.В.

1.412.1-4.022

Примечание: подбор арматуры для сеток подового фундамента.

Станция	Лист	Листов
Р	1	2
Госстрой СССР		
Проектный институт		
г. Ленинград		

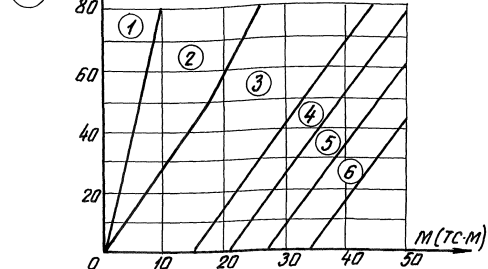
для $\Phi\Phi 4-1 \div \Phi\Phi 4-6$ для $\Phi\Phi 5-1 \div \Phi\Phi 5-6$ для $\Phi\Phi 6-1 \div \Phi\Phi 6-6$ 

Примечания см. на листе 1.

1.412.1-4.022

Лист
2

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



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

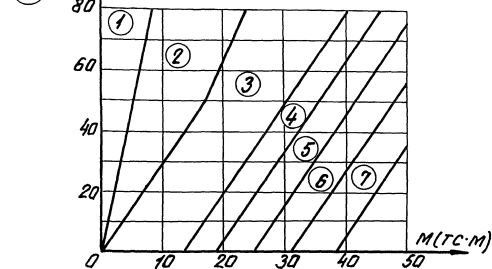


Таблица перехода от условных марок к рабочим маркам вертикальных сеток армирования подколеников фундаментов.

Таблица 3

Высота фундамента м	Условная марка вертикальной сетки						
	1	2	3	4	5	6	7
1,5	C12AII-8x15	C12AII-8x15	C12AIII-8x15	C14AIII-8x15	C16AIII-8x15	C18AIII-8x15	C20AIII-8x15
1,8		C12AII-8x18	C(1)12AIII-8x18	C(1)14AIII-8x18	C(1)16AIII-8x18	C(1)18AIII-8x18	C(1)20AIII-8x18
2,4		C12AII-8x24	C(1)12AIII-8x24	C(1)14AIII-8x24	C(1)16AIII-8x24	C(1)18AIII-8x24	C(1)20AIII-8x24
3,0		C12AII-8x30	C(1)14AIII-8x30	C(1)14AIII-8x30	C(1)16AIII-8x30	C(1)18AIII-8x30	C(1)20AIII-8x30
3,6		C12AII-8x36	C(1)14AIII-8x36	C(1)14AIII-8x36	C(1)16AIII-8x36	C(1)18AIII-8x36	C(1)20AIII-8x36
4,2		C12AII-8x42	C(1)14AIII-8x42	C(1)14AIII-8x42	C(1)16AIII-8x42	C(1)18AIII-8x42	C(1)20AIII-8x42

1 На графиках в зонах указаны условные марки сеток.
2 Сетки принимаются по серии 1410-2. В сетках с марками типа „C(1)“ прибавляется один дополнительный стержень снизу.

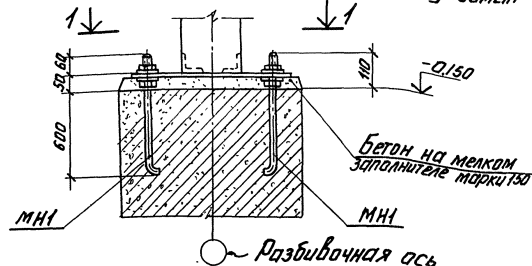
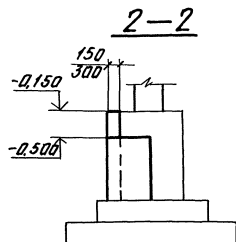
Нач. отд.	Зинарьев	Мухомов
Гл. инж.	Шолохова	Мухомов
Рук. отд.	Шолохова	Мухомов
Ст. инж.	Чуботарь	Мухомов
Инженер	Чуботарь	Мухомов
Провер.	Шолохова	Мухомов

1.4121-4.023

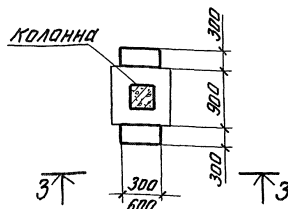
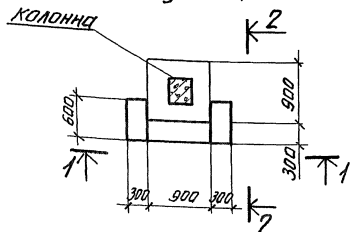
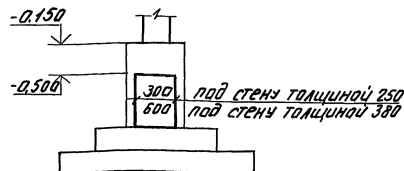
Графики подбора вертикальных сеток армирования подколеников. Таблица 3

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1
Госстрой СССР Проектный институт № 2 Ленинград		

Узел опирания колонн фахверка на фундамент



3-3



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

Мест. от д. Копы Уик. в. Умнене Умнене Умнене Умнене	Знамен д. Копы д. Копы д. Копы д. Копы д. Копы	1412.1-4.030	Примерные решения задач для фундаментальных задач. Учеб. пособия, колонки Файберга на фундамент.	Статья д. Копы д. Копы д. Копы д. Копы	Умнене д. Копы д. Копы д. Копы
--	---	--------------	---	--	---

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
			1.412.1-4.	Сборочный чертёж		
			1.412.1-4.040BC	Выборка сталей		
			1.412.1-4.040	Техническое описание		
				<u>Сборочные единицы</u>		
		1	1.410-2. Вып.1. А.	Сетка арматурная	1	
		2	1.410-2. Вып.1. А.	" "	1	
		3	1.410-2. Вып.1. А	" "	2	
II		4	1.412.1-4.050	" " СН-6AII	2	
II		5	1.412.1-4.060	Закладной элемент ММ1	2	
				<u>Детали</u>		
II		6	1.412.1-4.080	Соединительный элемент ММ1	4	
II		7	1.412.1-4.080-01	" " ММ2	4	
II		8	1.412.1-4.080-02	" " ММ3	4	
				<u>Материалы</u>		
				Бетон марки М150 ГОСТ 7473-76	94	М ³

[illegible]

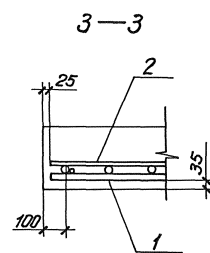
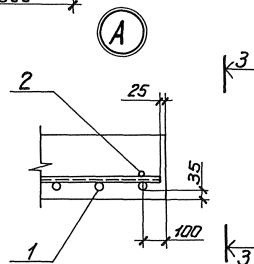
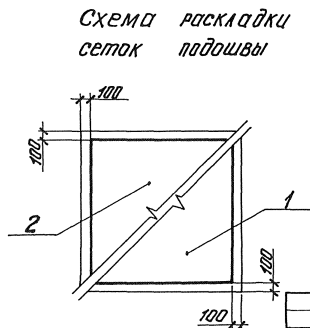
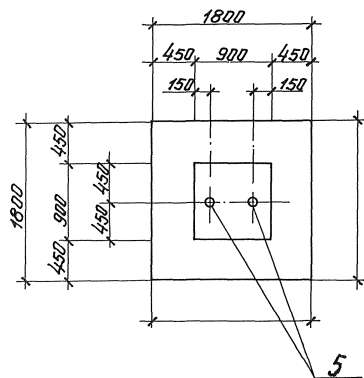


СХЕМА РАСКЛАДКИ
СЕТОК ПОДШИВКИ

Схема	Нагрузки	N тс	Q тс
	основное нормативное сочетание расчеты		
	свободное нормативное сочетание расчеты		

[illegible]

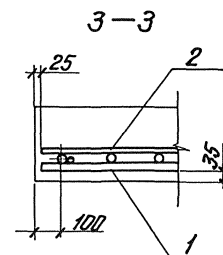
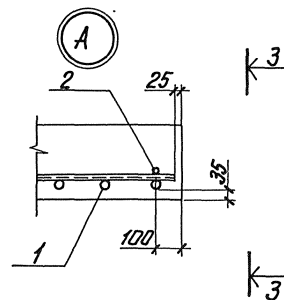
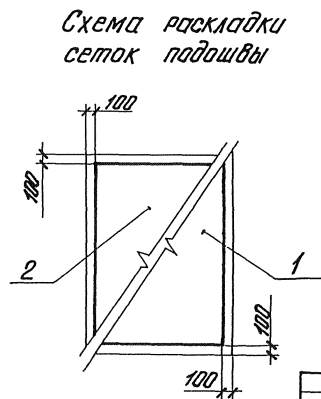
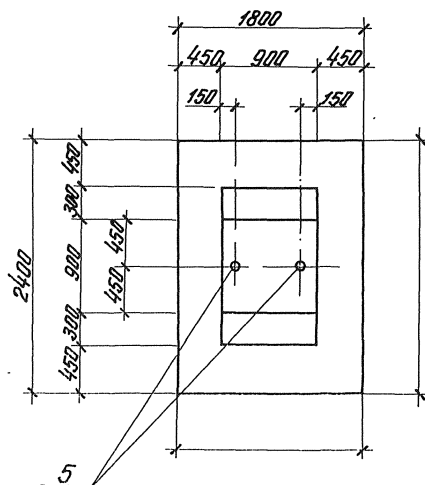

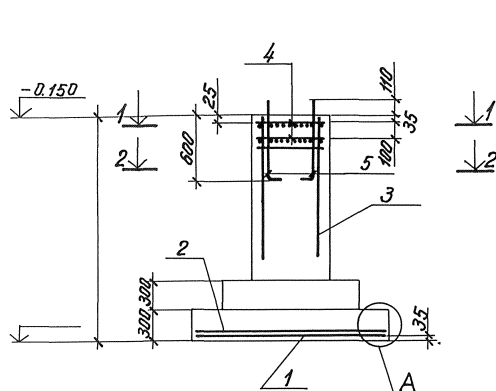
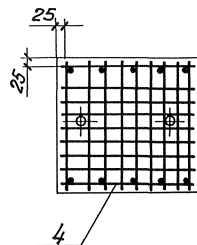


Схема	Нагрузки	N TC	Q TC
	основное сочетан.	норматив. расчетн.	
	основное сочетан.	норматив. расчетн.	

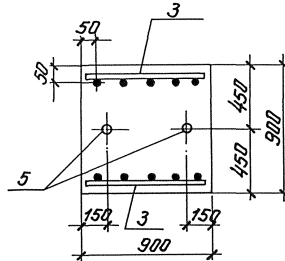
[illegible]



1-1

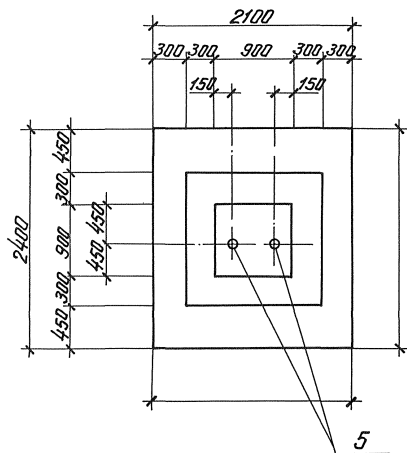
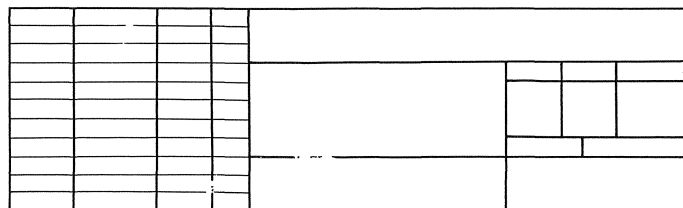
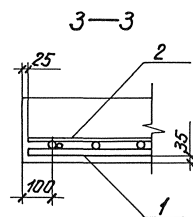
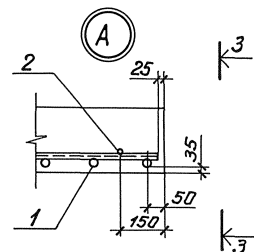
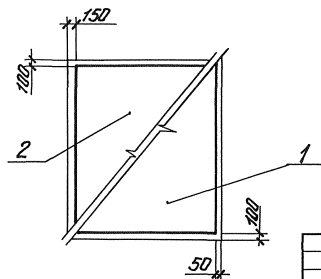


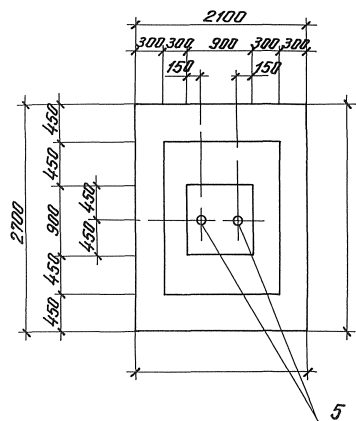
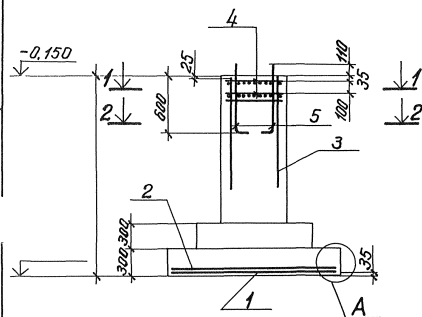
2-2



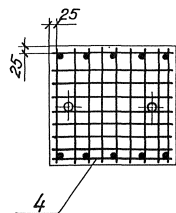
Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки	N тс	Q тс
	основное нормат.		
	расчетная расчет.		
	осложне нормат.		
	расчетная расчет.		

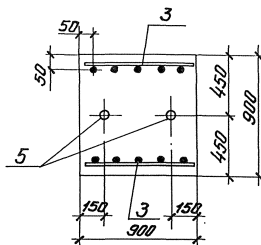
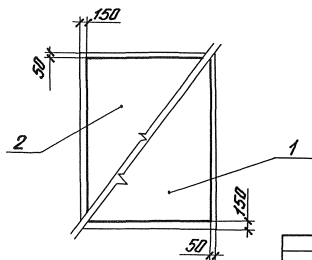
Схема раскладки
сеток подошвы



1—1

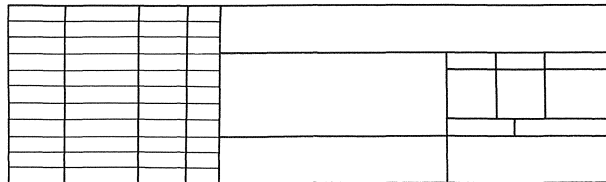
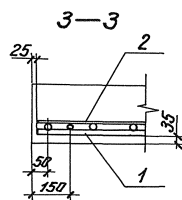
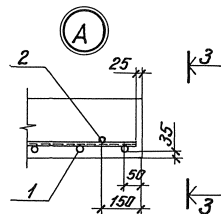


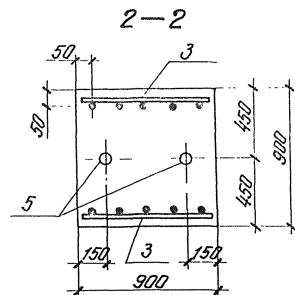
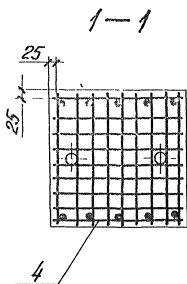
2—2

Схема раскладки
сетки подшивы

Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки	N тс	Q тс
	основное норматив		
	сочетан. расчетное		
	основное норматив		
	сочетан. расчетное		





Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки	N	Q
		ТС	ТС
	Основное	Норматив	
	сечетан	Расчетн	
	Особое	Норматив	
	сечетан	Расчетн	

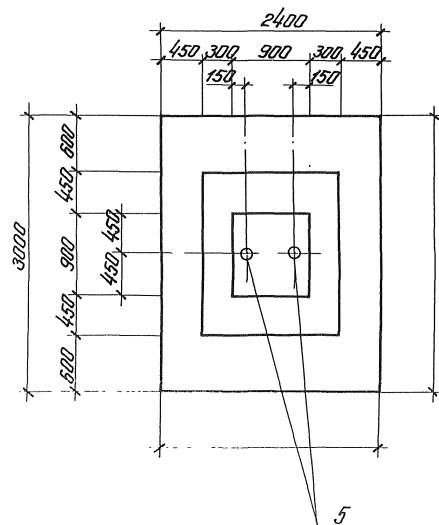
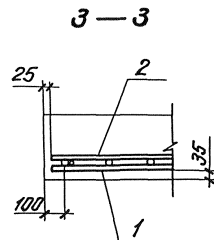
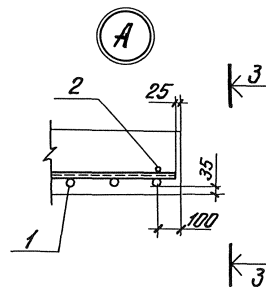
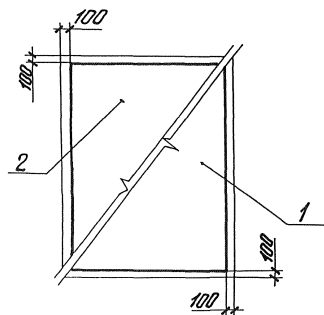
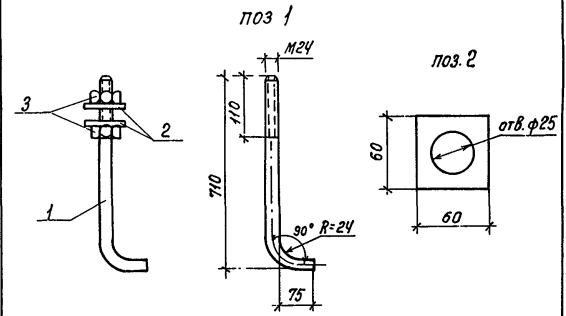
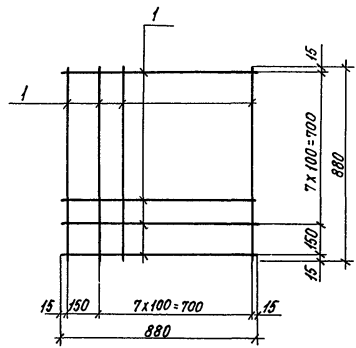


Схема раскладки
сеток подшивы

[illegible]



1 Все позиции изготавливать из стали марки ВСтЗ Кп2 по ГОСТу 380-74*

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Бол.	Примеч.
				<u>Детали</u>		
		1	1.412.1-4.071	ф6AII ГОСТ5781-75 L=880	18	

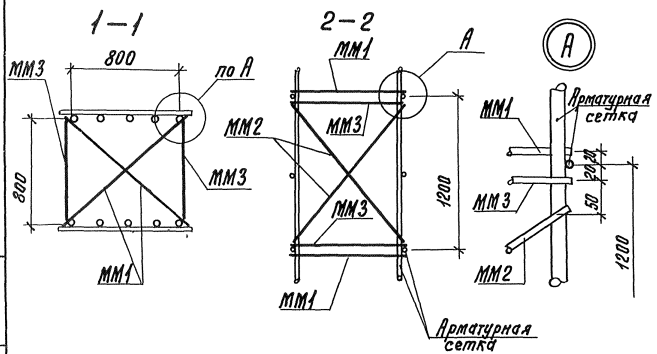
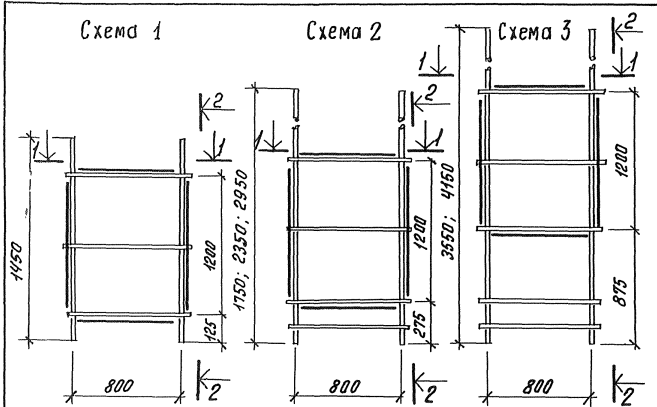
				1.412.1-4.050		
				Сетка арматурная		
				ВН-6AII		
				Сталь	Масса	Материал
				Р	3,5кг	
				Лист	Листов	
				Госстандарт СССР		
				Промышленный стандарт		
				г. Ленинград		

Копирован Мазовик Формат 1:3

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Бол.	Примеч.
				<u>Детали</u>		
		1	1.412.1-4.081	болт М24 ГОСТ2590-74 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		
				Закладной элемент		
				МН-1		
				Сталь	Масса	Материал
				Р	3,4кг	
				Лист	Листов	
				Госстандарт СССР		
				Промышленный стандарт		
				г. Ленинград		

16714 30 Копирован Мазовик Формат 1:3



И. отд.	Зинков	И. отд.	Зинков	И. отд.	Зинков
Л. констр.	Шапиро	Л. констр.	Шапиро	Л. констр.	Шапиро
Рук. гр.	Палагина	Рук. гр.	Палагина	Рук. гр.	Палагина
Инженер	Росина	Инженер	Росина	Инженер	Росина
Техн.	Николаева	Техн.	Николаева	Техн.	Николаева
Провер.	Палагина	Провер.	Палагина	Провер.	Палагина

1.412.1-4.070

Схема сборки пространственного каркаса вертикального армирования подкормника

Студия Лист Листов
Р 1
Госгрод СССР
Проектный институт №1
г. Ленинград

Формат	Зона	Пов.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				1.412.1-4.080		
				ММ1		0,73 кг
				Детали		
БЧ	1	1.412.1-4.081	Ф10А1 ГОСТ 5781-75 Л-Н80	1		
				1.412.1-4.080-01		
				ММ2		0,85
				Детали		
БЧ	1	1.412.1-4.081-01	Ф10А1 ГОСТ 5781-75 Л-1380	1		
				1.412.1-4.080-02		
				ММ3		0,52
				Детали		
БЧ	1	1.412.1-4.081-02	Ф10А1 ГОСТ 5781-75 Л-850	1		

И. отд. Зинков

1.412.1-4.080				Соединительные элементы для сборки пространственных каркасов ММ1, ММ2, ММ3.	Студия	Лист	Листов
И. отд.	Зинков	И. отд.	Зинков	И. отд.	Зинков	И. отд.	Зинков
Л. констр.	Шапиро	Л. констр.	Шапиро	Л. констр.	Шапиро	Л. констр.	Шапиро
Рук. гр.	Палагина	Рук. гр.	Палагина	Рук. гр.	Палагина	Рук. гр.	Палагина
Инженер	Росина	Инженер	Росина	Инженер	Росина	Инженер	Росина
Техн.	Николаева	Техн.	Николаева	Техн.	Николаева	Техн.	Николаева
Провер.	Палагина	Провер.	Палагина	Провер.	Палагина	Провер.	Палагина