

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. Герсеванова

УТВЕРЖДЕНЫ
с 01.06.80

Протоколом № 51 ГОССТРОЯ СССР
от 7 декабря 1979 г.

Главный инженер института

Войткунас С. С.

Главный инженер проекта

Василевская Г. И.

Начальник отдела

Зиновьев А. Я.

Главный конструктор проекта

Шапуро 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 подкормника. 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 BC	Выборка стали на одну марку фундамента	22
1.412.1-4.041 C5	Фундаменты ФФ1-1 ÷ ФФ1-6	23
1.412.1-4.042 C5	Фундаменты ФФ 2-1 ÷ ФФ2-6	24
1.412.1-4.043 C5	Фундаменты ФФ3-1 ÷ ФФ3-6	25
1.412.1-4.044 C5	Фундаменты ФФ4-1 ÷ ФФ4-6	26
1.412.1-4.045 C5	Фундаменты ФФ5-1 ÷ ФФ5-6	27
1.412.1-4.046 C5	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 подкормника	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 рабочие 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 тс/м² до 60 тс/м² в соответствии с областными применениями 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 тире (1-6) обозначают типоразмер фундамента по высоте.

Конструктивные решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами.
Главный инженер проекта В.А.Васильевская П.И.

1.412.1-4.010

Техническое описание

Листов	1	10
Р	1	10
История СССР		
Проектный институт ПИИ		
г. Ленинград		

История и даты

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	010	Земляев В. П.	В. П.	7/77
2	конст.	Шалов П. И.	П. И.	11/77
3	Эк.проект.	Мельникова А. В.	А. В.	1/78

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

Таблица А.

Размеры подошвы а x б (м)	Порядковый номер типа-размера 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 типа-размера 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 факелкопый, имеющий второй тип-размер подошвы (1,8x1,8 м) и третий тип-размер по высоте (соответствует высоте фундамента 2,4 м).

5. Настоящий выпуск включает:

- а) номенклатуру фундаментов с обозначением их площадных размеров и объемов;
- б) графики для определения типов размеров фундаментов;
- в) рабочие чертежи — подготовки фундаментов;
- г) рабочие чертежи арматурных изделий;
- д) узлы сопряжения фундаментов с факелкопными колоннами и деталями подбетонак под фундаментные балки;
- е) пример подбора и оформления рабочего чертежа фундамента.

2. Конструктивные решения

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 кувалдой 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 1,5x1,5 м до 3,0x2,4 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 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 индентарной опалубки — после бетонирования.

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

Вертикальные армирование подколонников выполняется объемом сетками, расположенными вдоль граней, перпендикулярных направлению горизонтальных реакций от факелкопных колонн. Вертикальные сетки унифицированные типом по серии 1.410-2. Для удобства производства работ выделяются в пространственный каркас (см. схемы на стр.30). Горизонтальные сетки коленного армирования — индивидуальное сварные.

Унифицированные сетки маркируются индексом «С»; индивидуальные — индексом «СН».

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

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 принимают:
 а) для сеток лифтовой части — из арматуры класса А-II;
 б) для вертикальных сеток лоджонника — 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 колоны шифром 460-75, 13-74 и 1152-77 (выпуски 9 и 10) из условия ориентации фундаментов по наиболее большому размеру по направлению плоскости действующих на фундамент поперечных нагрузок.
 15. Размер подошвы фундамента определяется расчетом оснований 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 оснoвного сочетания расчетных нагрузок, принятых 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 подошвы с грунтом. При неполном касании длина эпюры не должна быть менее 2/3 размера подошвы в направлении действия момента. Величины усилий M и N , при которых имеет место такая эпюра, ограничены на профилях подбора подошв 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 деформ. просадкам (на просадочных грунтах), набухания (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 особые 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 особого сочетания — в соответствии с указаниями п. 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 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 лифтовой части фундамента определена расчетом на проваливание плиты в целом и каждой ступени в отдельности, а также расчетом на изгиб консольного выступа в сечении по грани колонны и по прямым ступеням в направлении действия момента.
 В соответствии с рекомендациями "Руководства" при внецентренно нагруженных фундаментах произведена проверка прочности лифтовой части фундамента на "обратный" момент.

А. Определение оптимальных размеров (марки)

Прочность плитной части на указанное воздействие обеспечена при $\varepsilon = 0,16\alpha$, где α — больший размер подошвы; для случая $\varepsilon \leq 0,25\alpha$, что соответствует треугольной эпюре давления грунта при небольшом крене подошвы. На стр. 13 приведена таблица ограничения глубины заложения фундаментов и интенсивности нагрузки, расположенной на нулевой отметке.

18. Неисходящая 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-21-75 приняты с учетом коэффициентов условий работы $\gamma_{bt} = 1,0$ и $\gamma_{bt} = 1,0$, что предусматривает эксплуатацию фундаментов в условиях выходящих за нормативную прочность бетона (во влажном грунте 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 $K = \frac{\gamma_{bt}, \gamma_{bt}}{\gamma_{bt}, \gamma_{bt}}$, а γ_{bt} и γ_{bt} — принимаемые значения коэффициентов условий работы. Для бетонных сечений введен коэффициент условий работы $\gamma_{bt} = 0,9$.

4. Указания по применению материалов серии

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

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

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

22. Необходимо иметь под рукой фундаментов:

а) По заданным характеристикам грунта по таблицам приложения 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 фундаментов:

$$K_0^* = K_0 - \gamma_{cp} \cdot h, \text{ где } \gamma_{cp} = 20 \text{ тс/м}^3.$$

б) По ближайшему меньшему унифицированному значению R в графиках подбора размеров подошв фундаментов, заданный нормативной^{*)} нагрузке и нормативному^{*)} моменту действующему на противоположную сторону ("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 участках фундамента, принимаемых по таблице 1 (стр. 13) для выбранного типоразмера фундамента;

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

е) при учете сейсмических нагрузок (ослобо 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 прирасв фундамента собственным весом с расчетом, что достигается либо увеличением фундамента, либо переходом на больший типоразмер подошвы.

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 подошвы — на уровне подошвы без учета собственного веса фундамента и грунта на его участках;
- 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 дополнительным учетом величин случайных эксцентриситетов и коэффициентов продольного изгиба для подколоники.

б) далее по графиком определяются:

- сетки подошвы;
- вертикальные сетки армирования подколоники.

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

23. Для принятой марки фундамента различные 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 неблагоприятных случаях чертеж дополняется деталями на бетонных для опирания фундаментных блоков. 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) Главы СНиП III-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 5264-63 "Швы сварных соединений. Ручная электро-
дугвая сварка. Основные типы и конструктивные элементы";

д) СН 393-63 "Указания по сборке соединений арматурных и закладных деталей железобетонных конструкций", а также указания 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 контактно сварки.

1.412.1-4. ОТО

Лист
5

б) Сборка пространственных каркасов подкранников должна, как правило, производиться в арматурном цехе. В случае невозможности транспортировки пространственных каркасов в сборном виде, сварка 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.

?? При разделном бетонировании плитной части и подкранника 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 подкранника с учетом условий, определенных выше в п.23, рекомендуется выполнять слоями высотой не более 1,5 м.

б. Пример подбора фундамента

Исходные данные: Колонна торцевого факелера сечением 500x400мм.
 Отметка низа колонны — 0,10 м;
 Отметка верха подкранника — 0,15 м;
 Отметка низа подошвы — 2,55 м.

Работы строительства сейсмической с расчетной ответственностью 9 баллов.

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

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

Грунты — глины с расчетными характеристиками: $\gamma_{II} = 10^0$;
 $e_{II} = 3,0 \text{ т/м}^3$, $J_L = 0,6$; $\gamma_{II} = \gamma_{II}^I = 1,9 \text{ т/м}^3$; $e = 0,95$.

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 условные расчетные давления на основании $R_0 = 20 \text{ т/м}^2$. Определим величину $R_0^* = R_0 - \gamma h = 20 - 2 \times 2,4 = 15,2 \text{ т/м}^2$, где $\gamma = 2,0 \text{ т/м}^3$ — уредненный объемный вес фундамента с грунтом на его уступах при коэффициенте перегрузки $n = 1$.

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

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

Получаем типоразмер 2 при допущении неполного касания подошвы с грунтом (см. п. 16 пояснительной записки) или типоразмер 6 — при полном касании подошвы с грунтом. Предпочтительнее принимаем типоразмер 2.

По таблице 1 (стр. 13) находим для типоразмера 2 размеры подошвы — 1,8x1,8 м и все фундамента с грунтом на его уступах при отметке заложения -2,55 м — 16 т.

3. Определим расчетное давление на основание R по формуле (17) СНиП II-15-74 при ширине фундамента $B = 1,8 \text{ м}$ (при отсутствии подошвы):

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

$$m_1 = 1,1; m_2 = 1 \text{ (см. таблицу 17 СНиП)}$$

$$K_H = 1,1 \text{ (см. п. 3.52 СНиП)}$$

Для $\gamma_{II} = 10^\circ$ 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 землестроительства (при отсутствии сейсмических воздействий) определенный типоразмер подошвы фундамента является окончательным. По номенклатуре фундаментов на стр. 12 устанавливаем полную марку фундамента — ФФ2-3.

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 $Q_{расч} = 6 \text{ т.с.}$ Расчетное значение суммарной вертикальной нагрузки для фундамента ФФ2-3 равно на уровне подошвы:

$$\Sigma P = N_{расч} + G_{расч}; \quad \Sigma P = 20 + 16 \times 1,1 = 37,6 \text{ т.с.}, \text{ где } G_{расч} - \text{вес фундамента с грунтом.}$$

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

Необходимо увеличить притяз фундамента до величины $\Sigma P = 52 \text{ т.с.}$, 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 ФФ2 следует заказать до отметки $-4,35 \text{ м.}$ либо следует принять фундамент ФФ5 при сохранении заданной в проекте отметки заложения $-2,55 \text{ м.}$

По условиям проекта принят фундамент ФФ5-3 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 выполнялся, исходя из условия (35), п. 12.3 СНиП II-15-74 в настоящем примере округлен.

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.

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

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

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

2. Для определения марок сеток вертикального армирования подлонной части вычисляем расчетные усилия на уровне низа подлонника с учетом его собственного веса ($C_{св} = \frac{0,3}{30} = 0,03 \text{ м}; \eta = 1$ при $\frac{0,2}{2} < 1,4$);

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

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

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

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

1.412.1-4.010

Лист
7

=23,9 тс; $M_{2c} = 14,4 \text{ тс}\cdot\text{м}$ сохраняется та же условная марка — 3 (см. график №19 стр. 20).

Рабочую марку сеток устанавливаем по таблице 3 на стр. 20 — с(1)12АIII — 8×24.

Сетки крестового армирования под колонника под торец колонны принимаем конструктивный СН-БА1 (2шт.). 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 нарядок на фундамент.
4. Приводим фундамент к разбивочным осям здания, представляем высоту фундамента, отметку подошвы.
5. На боковом виде фундамента доводим до низа фундамента изображение вертикальных сеток под колонника 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 страницы настоящей 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.

Тщательная
классификация

Условно-наименование
марки бетона, марки стали

Формат	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
			1.412.1-4.045 СБ	Сварочный чертёж		
			1.412.1-4.040 ВС	Выборка стали		
			1.412.1-4.070	Техническое описание		
				<u>Сварочные единицы</u>		
1			1.410-2. вып. 1, А 125	Сетка арматурная С 10А II - 20x20	1	
2			1.410-2. вып. 1, А 183	" " С 10А II - 26x20	1	
3			1.410-2. вып. 1, А 4	" " С 10А II - 8x20	2	
4			1.412.1-4.050	" " СН - БАИ	2	
5			1.412.1-4.060	Закладной элемент МН 1	2	
				<u>Детали</u>		
6			1.412.1-4.080	Соединительный элемент ММ 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
Копировал Маршак Формат НВ

Тщательная
классификация

Условно-наименование
марки бетона, марки стали

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

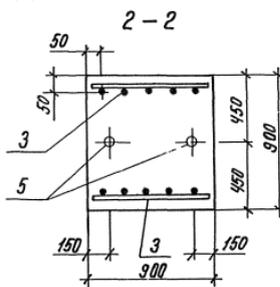
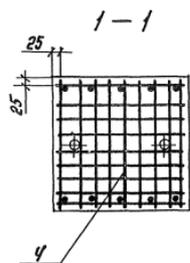
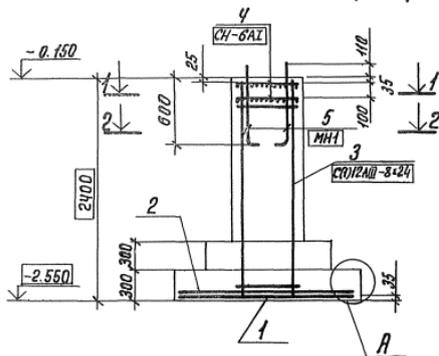
(продолжение)

Марка	Арматурные изделия, кгс					Закладные элементы, кгс				
	Арматурная сталь ГОСТ 5.1459-72*					Профильная сталь				
	Класс А-III					Линка	δ=8	Болт		Всего
	Ф, мм					М 24		М 24		Итого
ФФ5-3	20,9				20,9	0,4	0,9	5,5		6,8

Штамп организации, применяющей типовые фундаменты

1.412.1-4.070

Пример доработки чертежа фундамента ФФ5-3



Нагрузки на фундамент

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

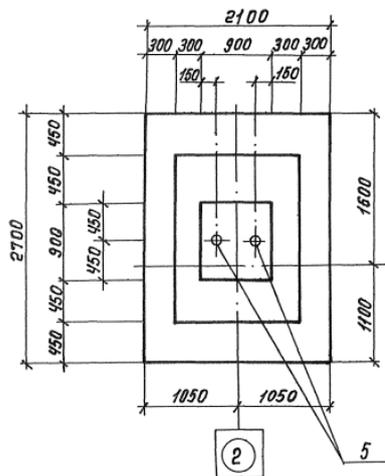
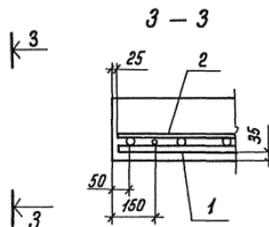
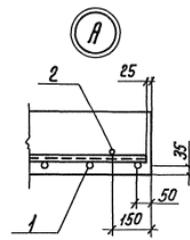
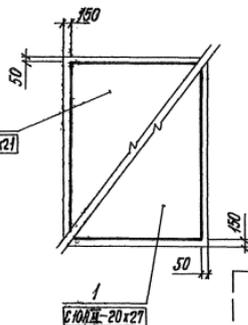


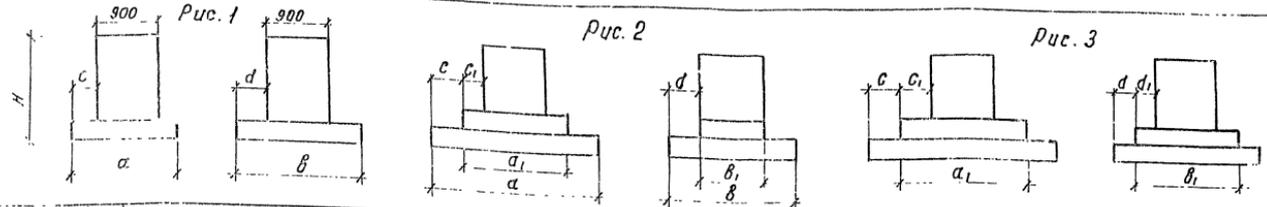
Схема раскладки сетки подошвы



Штамп организации, применяющей типовые фундаменты.

1.412.1-4. ОТО

Лист
11



Марка фундамента	Рис.	Размеры, мм						Объем бетона м ³	Марка фундамента	Рис.	Размеры, мм						Объем бетона м ³	
		a a ₁	b b ₁	c c ₁	d d ₁	h h ₁	H				a a ₁	b b ₁	c c ₁	d d ₁	h h ₁	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							1500	3.16								ФФ 6-3	1500	4.43
ФФ 3-4							900	3.65								ФФ 6-4	900	4.92
ФФ 3-5							3000	4.13								ФФ 6-5	3000	5.40
ФФ 3-6							4200	4.62								ФФ 6-6	4200	5.89

Лич. отв. Зинovieв
 Проект. Шапиро
 Рук. групп. Палагина
 Инженер. Росина
 Устав. Пропетова
 Проверил. Падунин

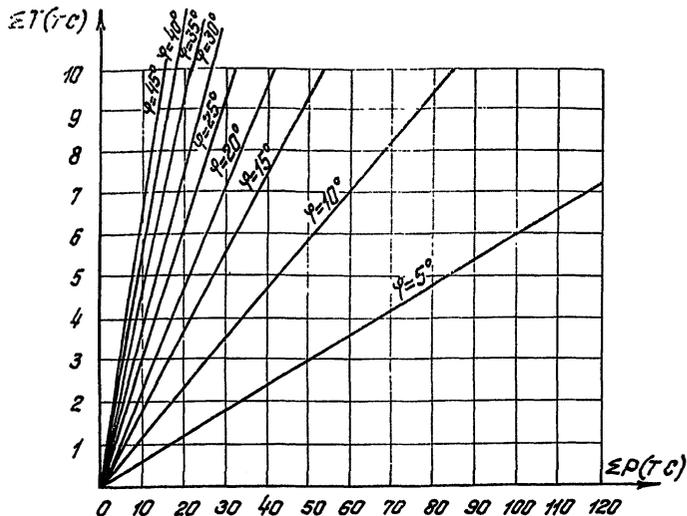
1.412.1-4. 010
 Номенклатура фундаментов

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

1. Проверка ограничения величин эксцентриситета фундамента на сдвиг при учете сейсмических воздействий

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

Таблица 1



Условные обозначения:

E_T — предельное значение расчетной суммарной горизонтальной составляющей нагрузок осевого сочетания.

E_P — расчетное значение суммарной вертикальной составляющей нагрузок осевого 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, приходящей на уровень подошвы фундамента.

Типоразмер подошвы	Размеры подошвы		Марка фунда-мента	Вес (γ т/с) 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

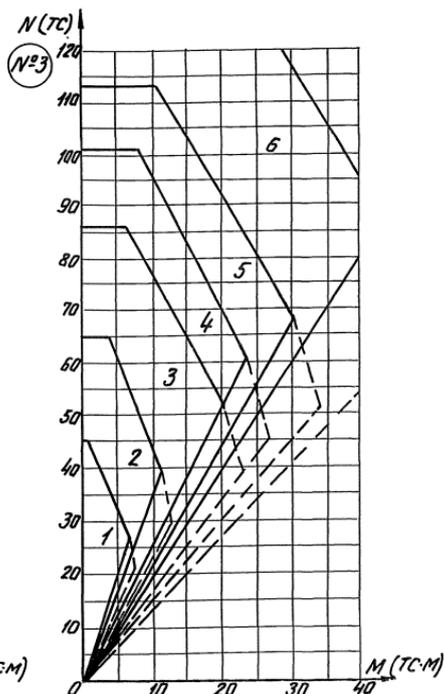
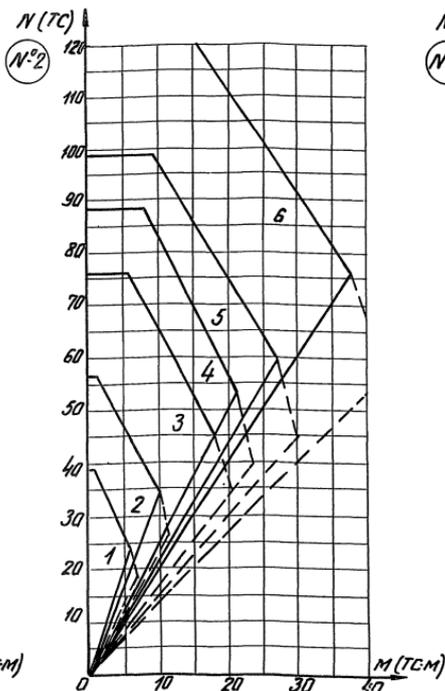
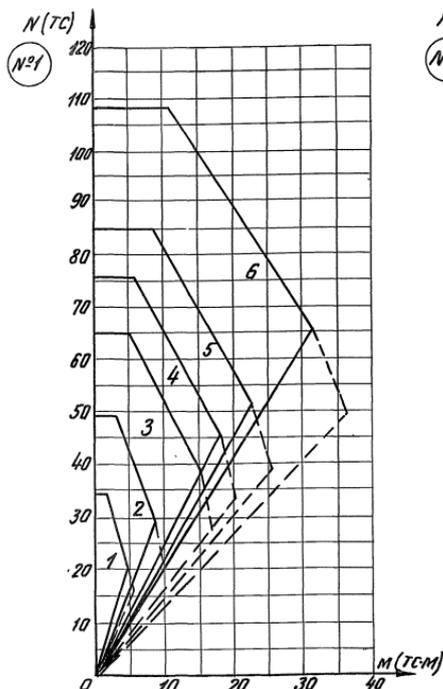
Экюра давления по подошве	Марка фунда-мента	q (т/с/м ²) при $e=0,25a$					
		Высота фундамента (м)					
		1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2
	ФФ1	24,4	23,8	22,6	21,4	20,2	19,0
	ФФ2	9,0	8,4	7,2	6,0	4,8	3,6
	ФФ3	9,8	9,2	8,0	6,8	5,6	4,4
	ФФ4	9,3	8,8	7,6	6,4	5,2	4,0
	ФФ5	6,4	5,8	4,6	3,4	2,2	1,0
	ФФ6	3,2	2,6	1,4	—	—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

				1.4.12.1-4.020	
проектант	Зиняев	И.С.		Проверка ограничения величин эксцентриситета фундамента по сдвигу при учете сейсмических воздействий. Таблица 1, Таблица 2.	Степанов
исполнитель	Шатики	И.С.			
проектант	Пенягина	О.И.		Расчет осевой нагрузки на фундамент при сейсмическом воздействии. Таблица 1, Таблица 2.	Степанов
исполнитель	Челышев	И.С.			
проектант	Мельников	И.С.			
исполнитель	Челышев	И.С.			

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

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

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



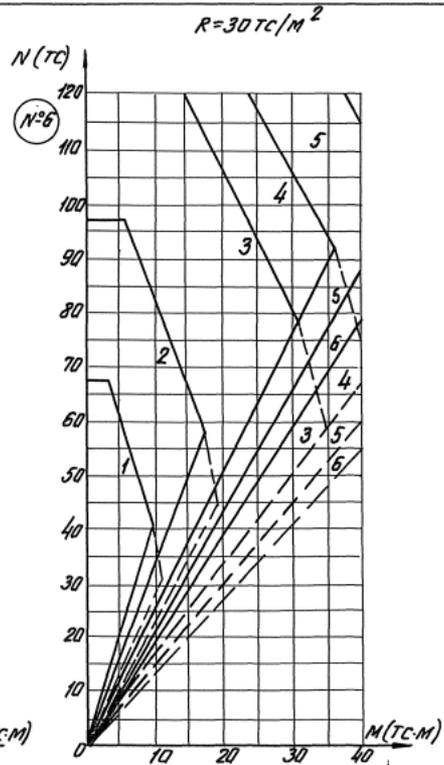
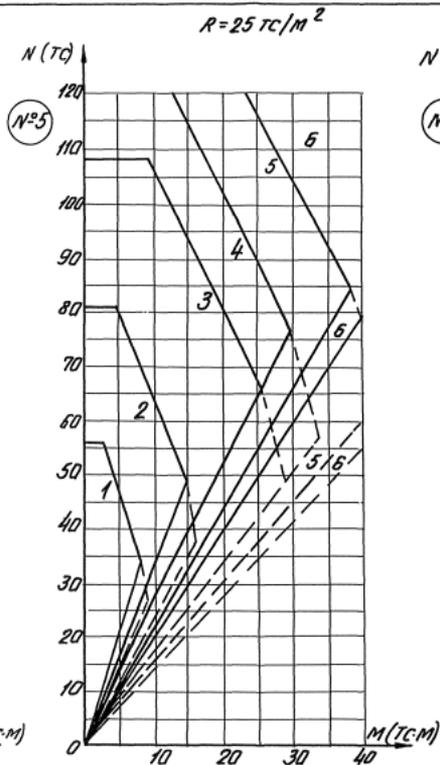
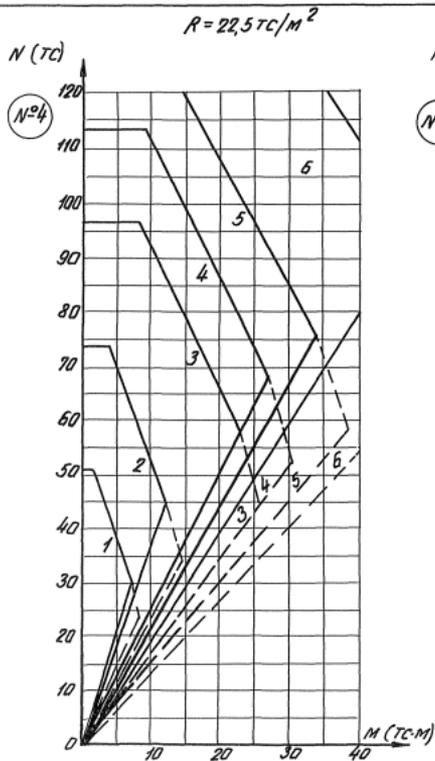
1. На графиках пунктирными линиями ограничены допустимые области усилий, при которых допускается неполное касание подошвы фундамента с грунтом.
 2. На графиках приведены расчетные усилия M, N от наерузак основного сечения при $\kappa_{перезр} = 1$.

Исполн.	Зинovieв	Провер.	
Уд. инж.	Шатилов	Уд. инж.	
Рук. пр.	Палагина	Сек. пр.	
Ст. инж.	Чертков	Инж.	
Исполн.	Кропотова	Инж.	
Провер.	Говышкова	Инж.	

1.412.1-4.021

Графики для определения размеров подошвы фундамента

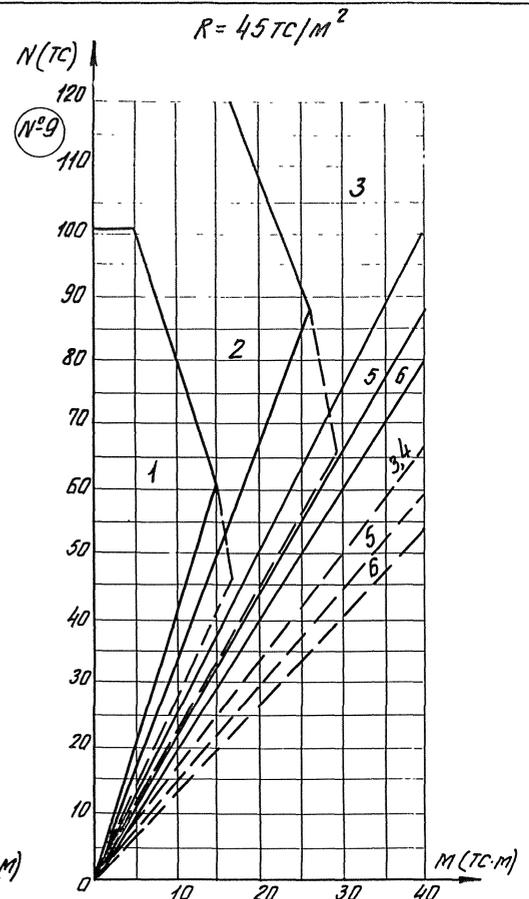
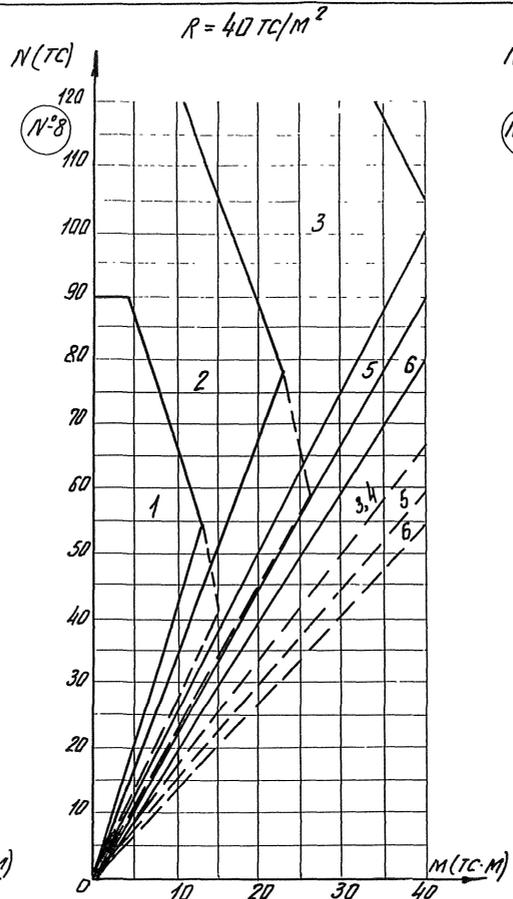
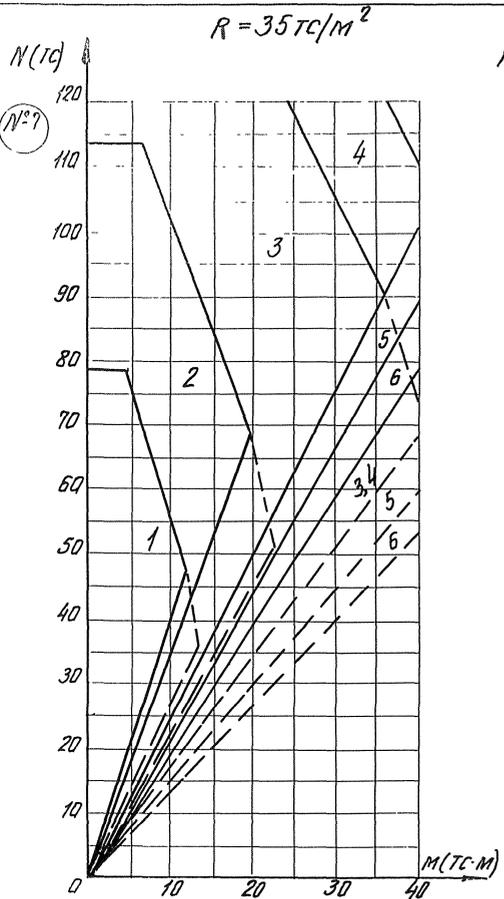
Стадия	Лист	Листов
Р	1	4
Госстрой СССР Проектный институт г. Ленинград		



Примечания см. на листе 1

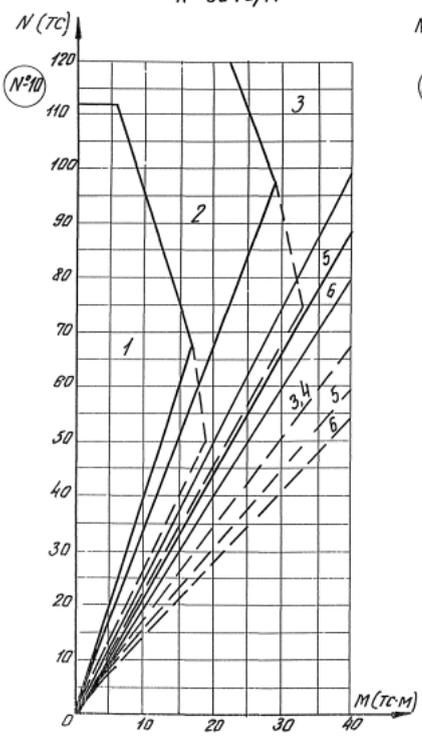
1.412.1-4.021

Лист
2

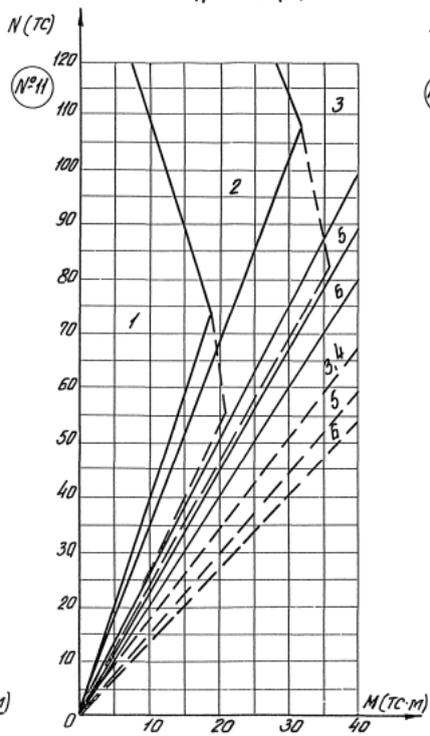


Примечания см. на листе 1.

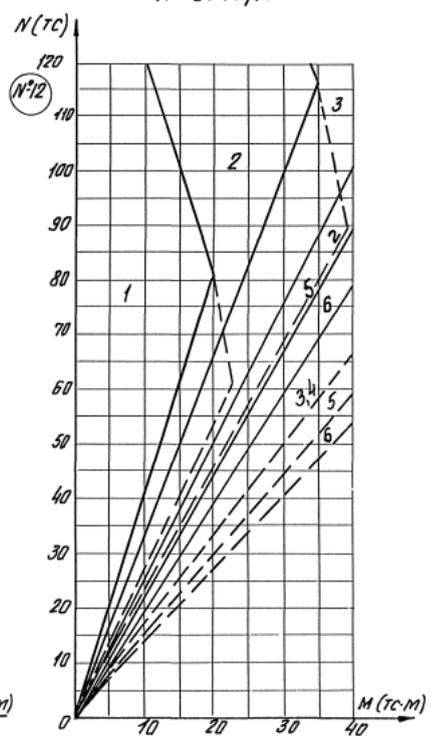
$R = 50 \text{ TC/M}^2$



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



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



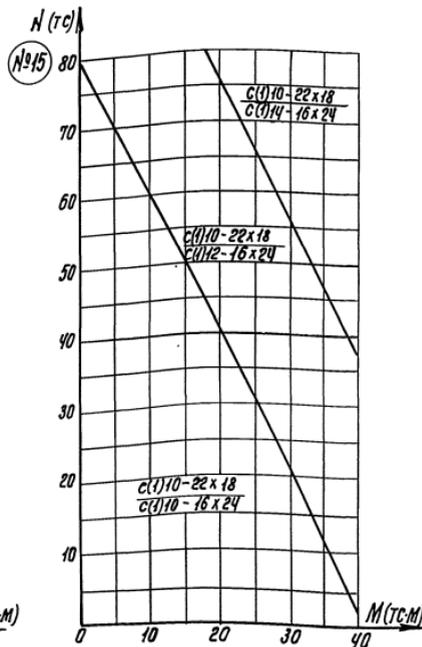
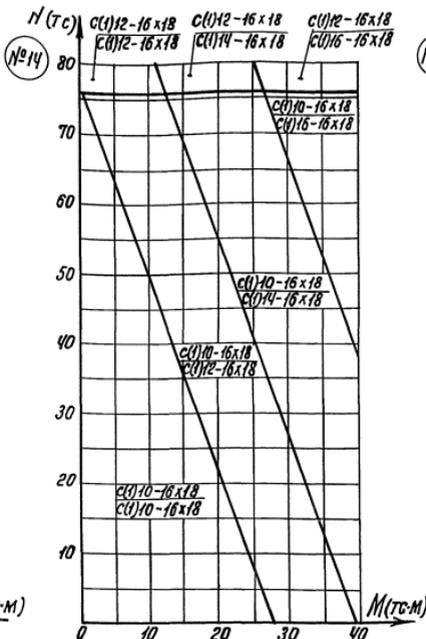
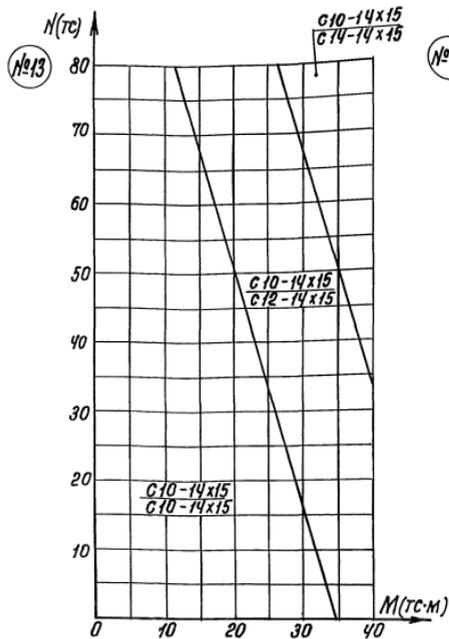
Примечания см. на листе 1.

1.412.1-4.021	Лист 4
---------------	-----------

для 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, C(1)^{II} 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.

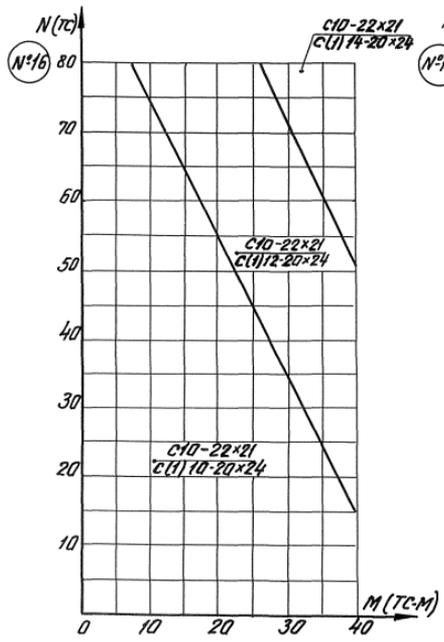
Исполн.	Зинovieв	Провер.			
Л. конст.	Шапура	Инж. 1			
Рис. групп.	Шапура	Инж. 2			
Ст. инж.	Чедотарь	Инж. 3			
Исполн.	Стернова	Инж. 4			
Провер.	Лавочкина	Инж. 5			

1.412.1-4.022

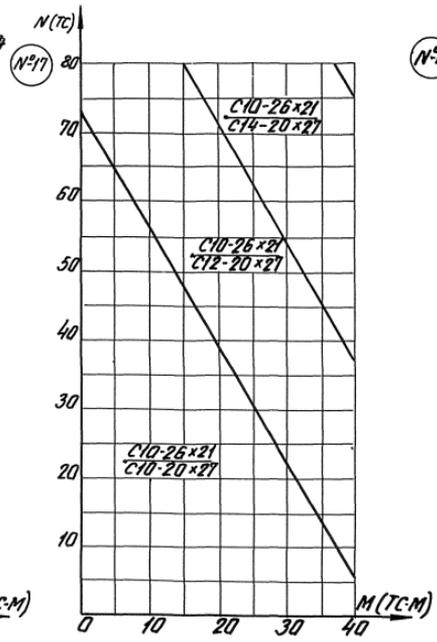
Графики подбора арматурных сеток подошвы фундаментов

Листов	1	2
Лист	1	2
Институт	Госстрой СССР	
Город	Ленинград	

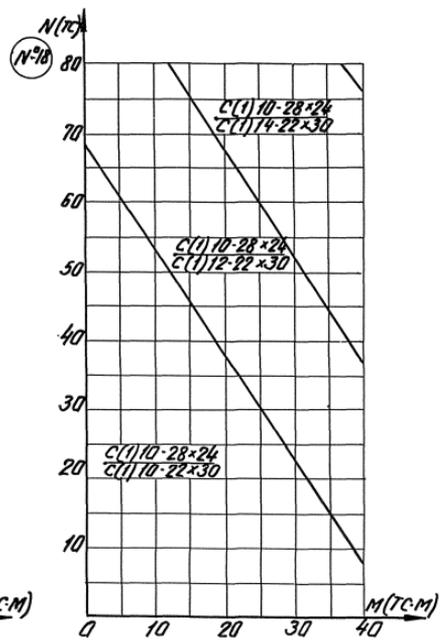
для $\Phi\Phi 4-1 \div \Phi\Phi 4-6$



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

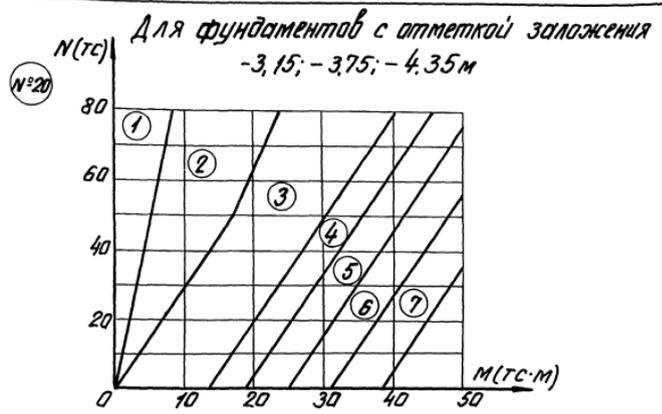
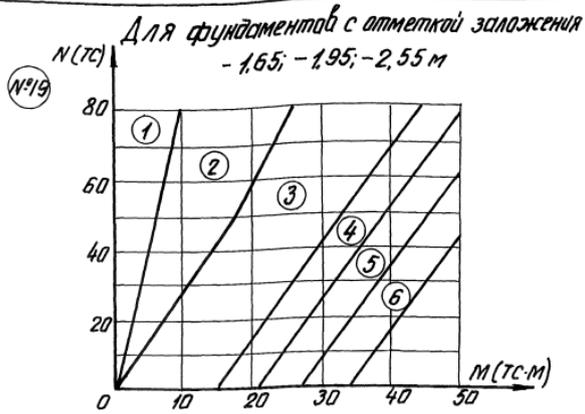


Таблица перехода от условных марок к рабочим маркам вертикальных сеток армирования под колонники фундаментов.

Таблица 3

Высота фундамента м	Условная марка вертикальной сетки						
	1	2	3	4	5	6	7
1.5	С12АII-8x15	С12АII-8x15	С12АIII-8x15	С14АIII-8x15	С16АIII-8x15	С18АIII-8x15	С20АIII-8x15
1.8		С12АII-8x18	С(1)12АIII-8x18	С(1)14АIII-8x18	С(1)16АIII-8x18	С(1)18АIII-8x18	С(1)20АIII-8x18
2.4		С12АII-8x24	С(1)12АIII-8x24	С(1)14АIII-8x24	С(1)16АIII-8x24	С(1)18АIII-8x24	С(1)20АIII-8x24
3.0		С12АII-8x30	С(1)14АIII-8x30	С(1)14АIII-8x30	С(1)16АIII-8x30	С(1)18АIII-8x30	С(1)20АIII-8x30
3.6		С12АII-8x36	С(1)14АIII-8x36	С(1)14АIII-8x36	С(1)16АIII-8x36	С(1)18АIII-8x36	С(1)20АIII-8x36
4.2		С12АII-8x42	С(1)14АIII-8x42	С(1)14АIII-8x42	С(1)16АIII-8x42	С(1)18АIII-8x42	С(1)20АIII-8x42

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

Нач. отд.	Зиньков	Шульц
Гл. инж.	Шопина	Шульц
Рис. отд.	Палавина	Шульц
Ст. инж.	Чевотарь	Шульц
Проверил	Палавина	Шульц

1.412.1-4.023

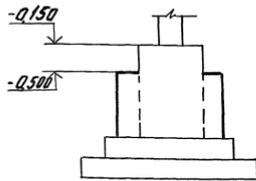
Графики подбора вертикальных сеток армирования под колонники. Таблица 3

Лист 1
Лист 2
Лист 3
Лист 4
Лист 5
Лист 6
Лист 7
Лист 8
Лист 9
Лист 10
Лист 11
Лист 12
Лист 13
Лист 14
Лист 15
Лист 16
Лист 17
Лист 18
Лист 19
Лист 20

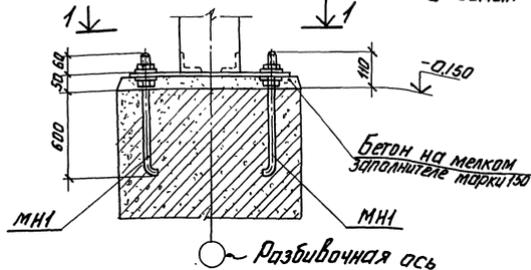
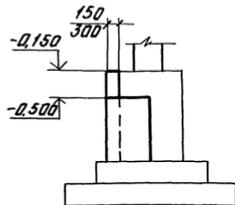
Примерные решения опор для фундаментных балок

Узел опирания колонн фахверка на фундамент

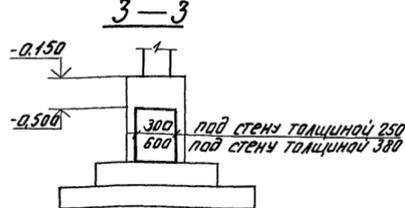
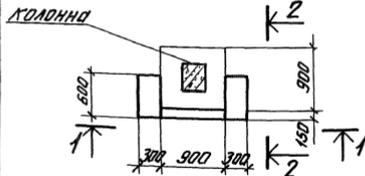
1-1



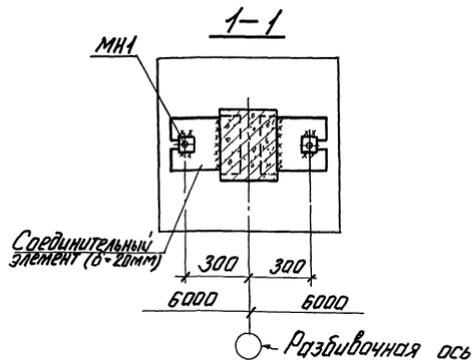
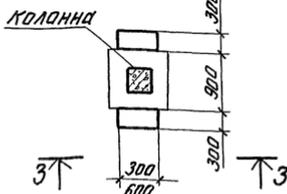
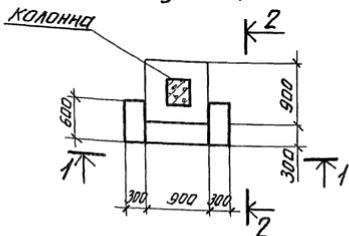
2-2



А. Под стену толщиной 380 мм В. Под внутренние стены



Б. Под стену толщиной 510 мм



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

Нач. отд.	Зинавьева	Инж.	1412.1-4.030	Стандарт	Лист	Листов
Тех. инж.	Шапиро	Инж.		Р	1	1
Рис. впр.	Палагина	Инж.		Расстрой СССР		
Инженер	Росина	Инж.		Проектный институт		
Управляющ.	Николаева	Инж.		г. Ленинград		
Проверил	Палагина	Инж.				

1 — 1

2 — 2

Нагрузки на фундамент

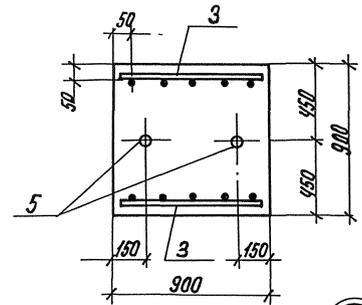
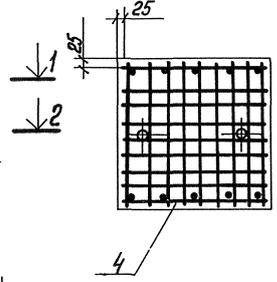
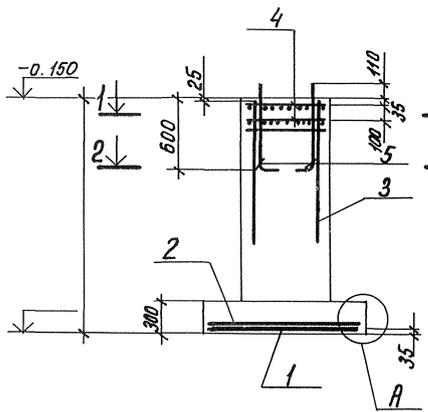


Схема	Нагрузки	н	
		ТС	ТС
	Основной	Норматив	
	сочетан.	Расчетн.	
	Особое	Норматив	
	сочетан.	Расчетн.	

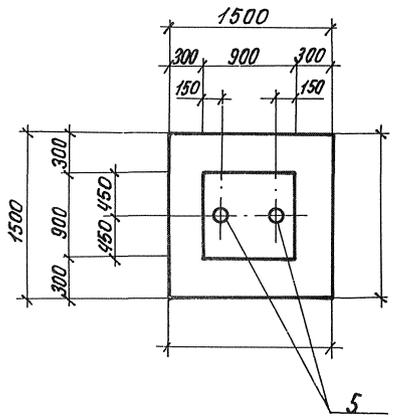
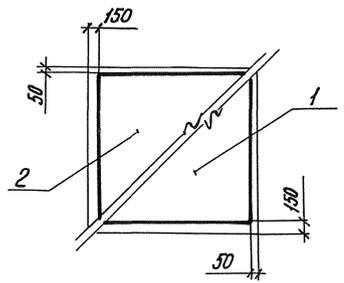
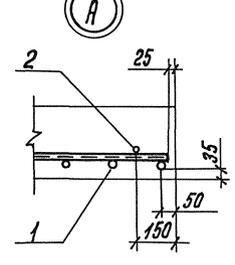


Схема раскладки сеток подшвы

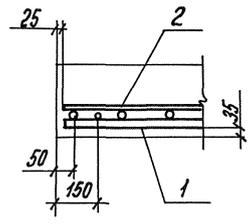


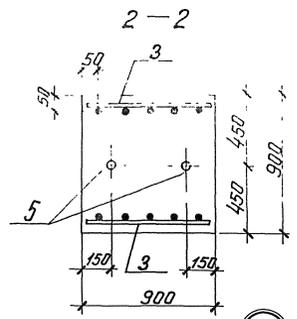
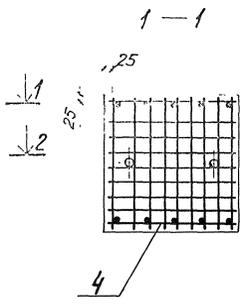
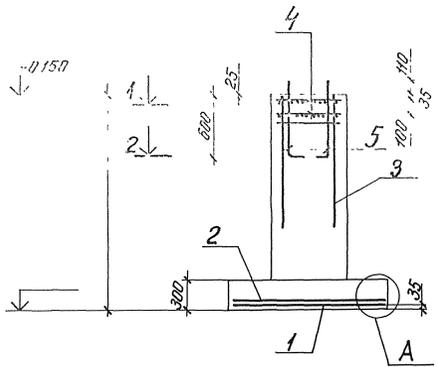
А



3

3 — 3





Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки	N		Q	
		ТС	ТС	ТС	ТС
	основное нормативное сочетание расчеты				
	основное нормативное сочетание расчеты				

А

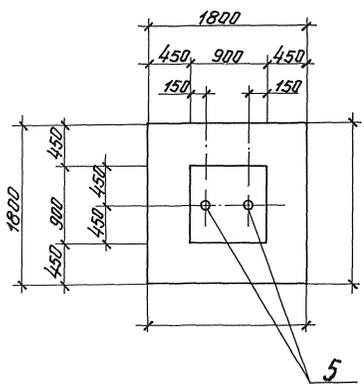
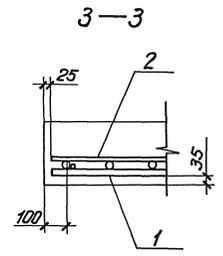
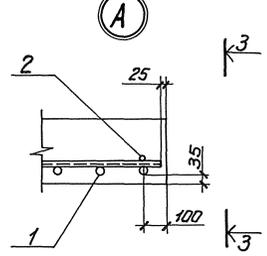
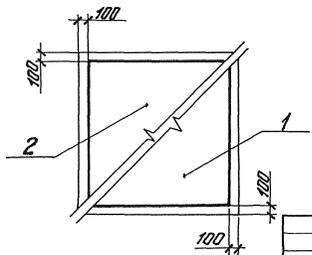
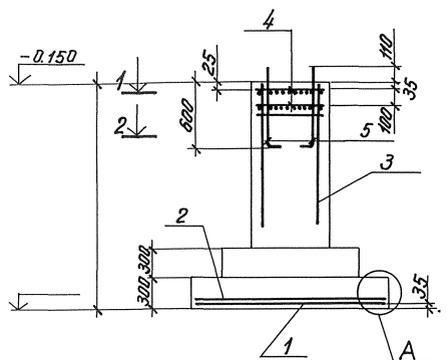
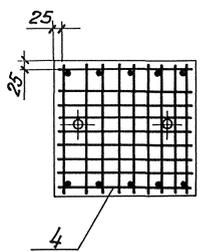


Схема раскладки сетки подошвы

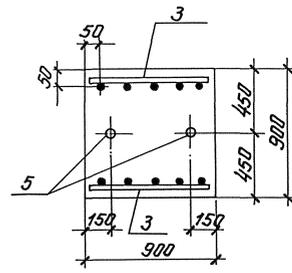




1-1



2-2



Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки		N TC	Q TC
	основное сочетание	нормат. расчет.		
	основное	нормат.		
	сочетание	расчет.		
	основное	нормат.		
	сочетание	расчет.		

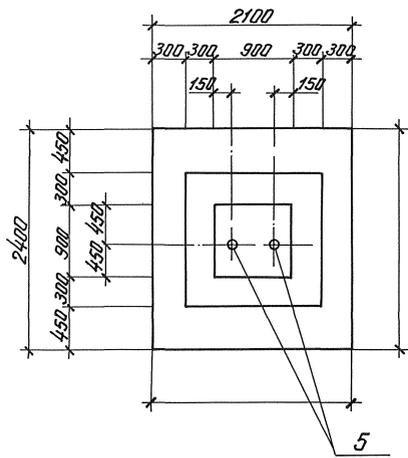
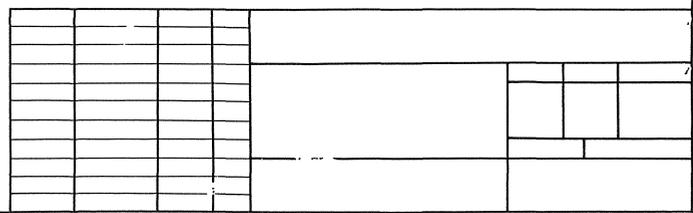
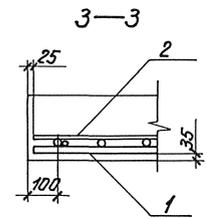
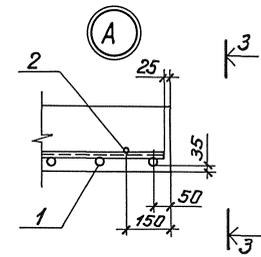
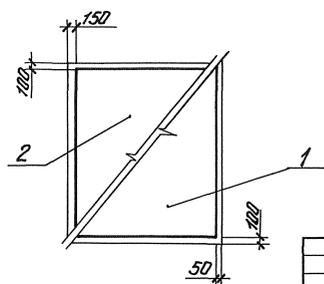
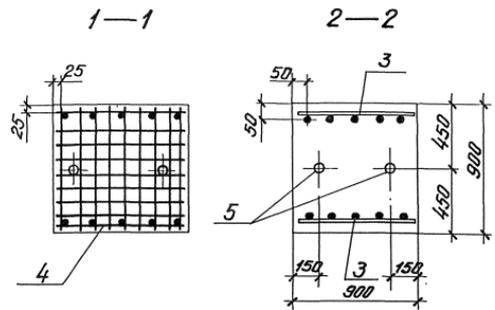
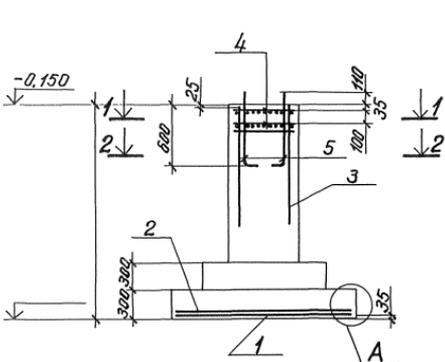


Схема раскладки сетки подшвы





Нагрузки на фундамент

Схема	Нагрузки	N TC	Q TC
	основное нормативное		
	сочетанное расчетное		
	основное нормативное		
	сочетанное расчетное		

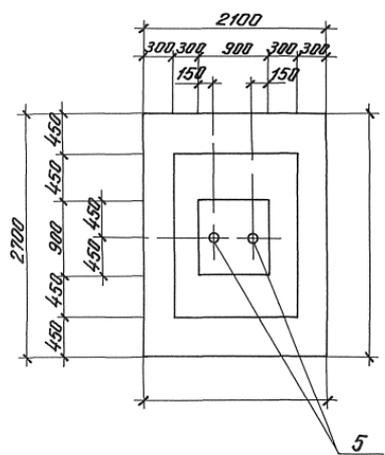
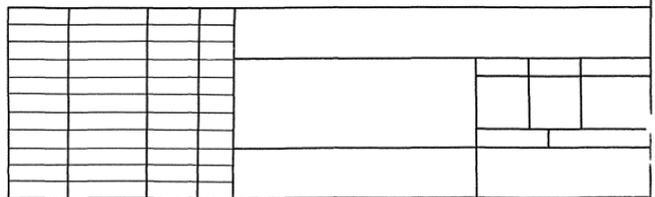
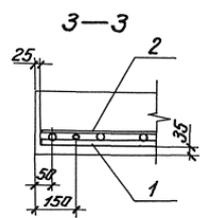
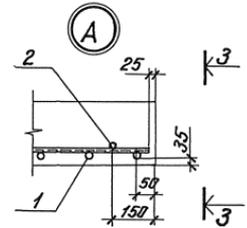
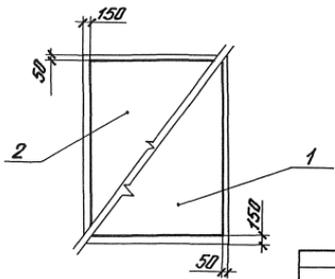
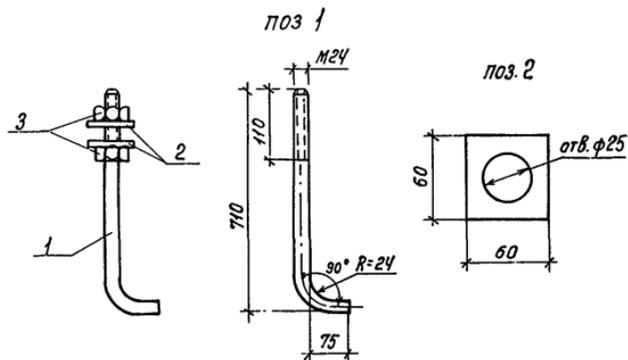
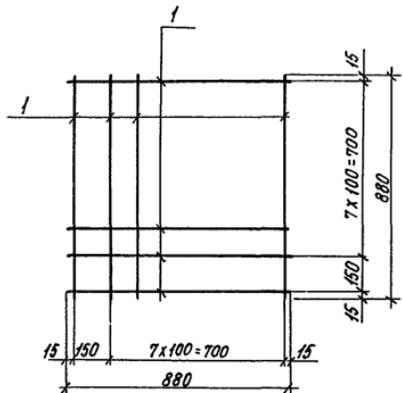


Схема раскладки сетки площадки





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

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Детали</u>		
		1	1.412.1-4.071	ф6х11 ГОСТ5781-75 L=880	18	

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Детали</u>		
		1	1.412.1-4.081	болт М24 ГОСТ 2590-71 L=770	1	
		2	1.412.1-4.082	-60x8 ГОСТ 19903-74 L=60	2	
		3	1.412.1-4.083	гайка М24 ГОСТ 5915-74	2	

1.412.1-4.050						
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Сетка арматурная ВН-6ВТ		
				Сталь: АС68Т	3,5кг	
				Лист	Листов: 1	
				Госстанд СССР		
				Проектный институт г. Ленинград		

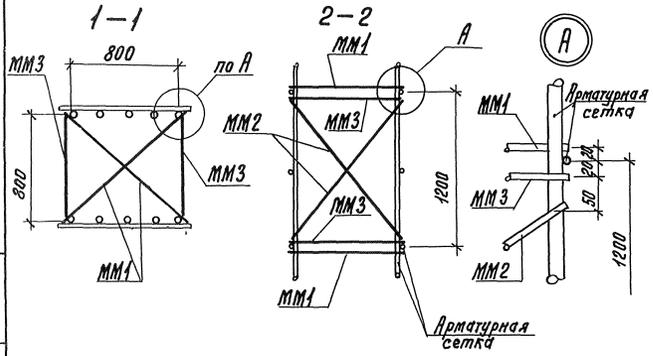
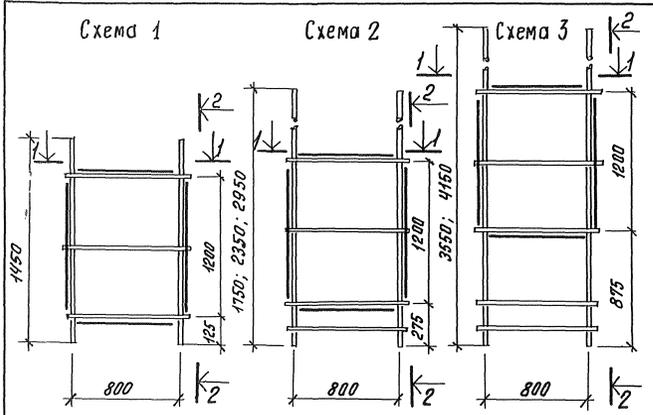
1.412.1-4.060						
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Заключной элемент МН1		
				Сталь: АС68Т	3,4кг	
				Лист	Листов: 1	
				Госстанд СССР		
				Проектный институт г. Ленинград		

Воперевол Мазанск

Формат: 1:3

16714 30

Воперевол Мазанск Формат: 1:3



И. отд.	Зинovieв	Шалуро	ММ1	1.412.1-4.070	Студия	Лист	Листов
И. констр.	Шалуро	ММ1		Схема сборки пространственного каркаса вертикального армирования подкрановика	Р	1	
Рук. гр.	Палагина	ММ2			Госстрод СССР		
Инженер	Росина	ММ3			Проектный институт №1 г. Ленинград		
Проан.	Николаева	ММ3					
Провер.	Палагина	ММ1					

Формат	Зона	Пов.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				1.412.1-4.080		
				ММ1		0,73 кг
				<u>Детали</u>		
БЧ	1	1.412.1-4.081	φ10A1 ГОСТ 5781-75 L-1180	1		
			1.412.1-4.080-01			
				ММ2		0,85
				<u>Детали</u>		
БЧ	1	1.412.1-4.081-01	φ10A1 ГОСТ 5781-75 L-1380	1		
			1.412.1-4.080-02			
				ММ3		0,52
				<u>Детали</u>		
БЧ	1	1.412.1-4.081-02	φ10A1 ГОСТ 5781-75 L-850	1		

Шаблонный материал и детали - ВЗМАМАВ-14

1.412.1-4.080			
И. отд.	Зинovieв	Шалуро	ММ1
И. констр.	Шалуро	ММ1	
Рук. гр.	Палагина	ММ2	
Инженер	Росина	ММ3	
Проан.	Николаева	ММ3	
Провер.	Палагина	ММ1	
Соединительные элементы для сборки пространственного каркаса ММ1, ММ2, ММ3.			
Стандия	Р	Масса	Масса
		См. табл.	Масса
	Лист		Листов
Госстрой СССР Проектный институт №1 г. Ленинград			