Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь

УП “Гипросельстрой”

В помощь проектировщику

Опыт проектирования и строительства жилых и общественных зданий и сооружений

Минск, 2002 г.

В настоящей работе освещен опыт проектирования и строительства жилых и общественных зданий и сооружений с применением конструктивных решений, позволяющих существенно снизить стоимость строительства, сократить расход строительных материалов.

Методики расчета и подбор сечений элементов и армирования представлены в удобном для пользователя виде, сопровождаются таблицами и трафиками, что позволяет значительно сократить время разработчиков конструктивной части проектов на стадии принятия конструктивных схем, выполнения расчетов и определения основных параметров конструктивных элементов.

Предлагаемые методики позволяют унифицировать конструктивные решения, добиться их экономической эффективности.

Рекомендации разработаны главным конструктором УП “Гипросельстрой” **В.В. Коржевским** и одобрены научно-техническим Советом УП “Гипросельстрой” (Протокол НТС УП “Гипросельстрой” от 10 апреля 2002 г.).

Подготовке материалов способствовали инженеры К.П. Лобастова, А.С. Коржевская.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Конструкции нулевого цикла

§1. Монолитные прерывистые фундаменты

§2. Монолитные фундаменты с оптимальными подколонниками под отдельно стоящие опоры

§3. Сборные ступенчатые стены подземной части зданий с искусственным эксцентриситетом

§4. Унифицированные сборно-монолитные ступенчатые стены подземной части жилых и общественных сооружений Железобетонные монолитные подпорные стенки

§5. Железобетонные монолитные подпорные стенки

Глава 2. Стены

Глава 3. Перекрытия

Глава 4. Наклонные стропила для гражданских зданий с железобетонными перекрытиями

Глава 6. Табличные методы расчета

§1. Подбор прямоугольных сечений с помощью таблиц

§2. Расчет железобетонных элементов прямоугольного сечения по поперечной силе с помощью таблиц

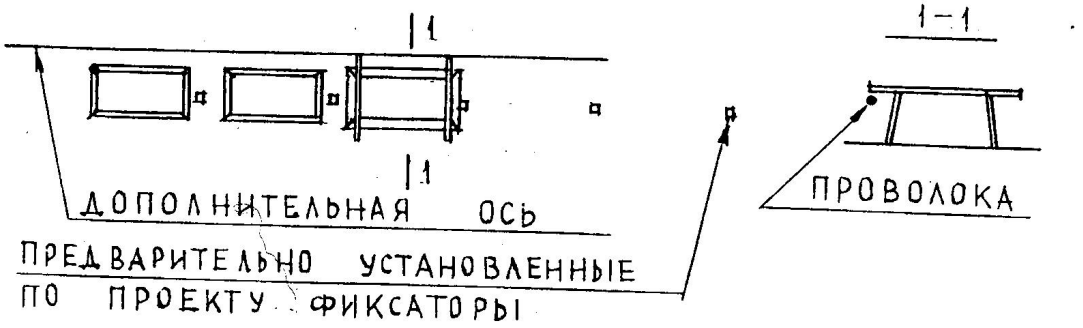
§3. Подбор эквивалентных равномерно распределенных нагрузок на перекрытия от перегородок

Глава 1
Конструкции нулевого цикла

§1. Монолитные прерывистые фундаменты

Такие фундаменты были запроектированы для 18-квартирного жилого дома, построенного в д. Овсянка Горецкого района Могилевской области. Четыре типа фундаментных блоков шириной 400, 500, 600 и 800 мм, длиной 1180 мм и высотой 300 мм выполнялись из бетона класса В-7,5 (М-100) с помощью переставной опалубки, изготовленной из строганных половых досок. Наклон граней опалубки составлял 40 мм. В качестве смазочного материала применялась солярка. Для быстрой перестановки опалубки устанавливалась дополнительная ось в уровне верха блока на таком расстоянии, чтобы ручки опалубки касались проволоки (см. рис. 1.1).

Рис. 1.1



Опалубка снималась двумя рабочими сразу же после уплотнения бетонной смеси вибратором. На перестановку опалубки уходило 10-20 секунд времени. Опалубка очищалась и смазывалась только перед началом работ. После пятидесяти кратной оборачиваемости она не имела никаких повреждений. Преимущества таких фундаментов перед обычными монолитными очевидны: изготовление опалубки требует меньших затрат труда и пиломатериалов. Экономия бетона составляет от 20 до 30%. В приведенном примере она составила 27%.

§2. Монолитные фундаменты с оптимальными подколенниками под отдельно стоящие опоры

Характерной особенностью в предлагаемых фундаментах является подколонник, размеры которого определены из условия минимального процента армирования L=0 2%, при котором значительно снижается стоимость как подколоннпка, так и фундамента в целом. Кроме того, практически расчет вне центра нагруженных г.цдаментов сводится к центрально нагруженным. Устройство таких фундаментов взамен сборных по серии ИИ-04-1 позволяет снизить расход бетона в 1,9 раза.

Для расчета фундаментов составлены таблицы с использованием положении, вытекаюших из приведенных ниже графиков (рис. 1.2 и 1.3).

Суммарная стоимость бетона заштрихованного участка и арматуры выпусков при разных процентах армирования подколонника.

Экономия арматуры F_A в фундаментах с подколонниками в сравнении с фундаментами без подколонников при разных нагрузках R грунта.

Рис. 1.2

СУММАРНАЯ СТОИМОСТЬ БЕТОНА ЗАШТРИХОВАННОГО УЧАСТКА И АРМАТУРЫ ВЫПУСКОВ ПРИ РАЗНЫХ ПРОЦЕНТАХ АРМИРОВАНИЯ ПОДКОЛОННИКА

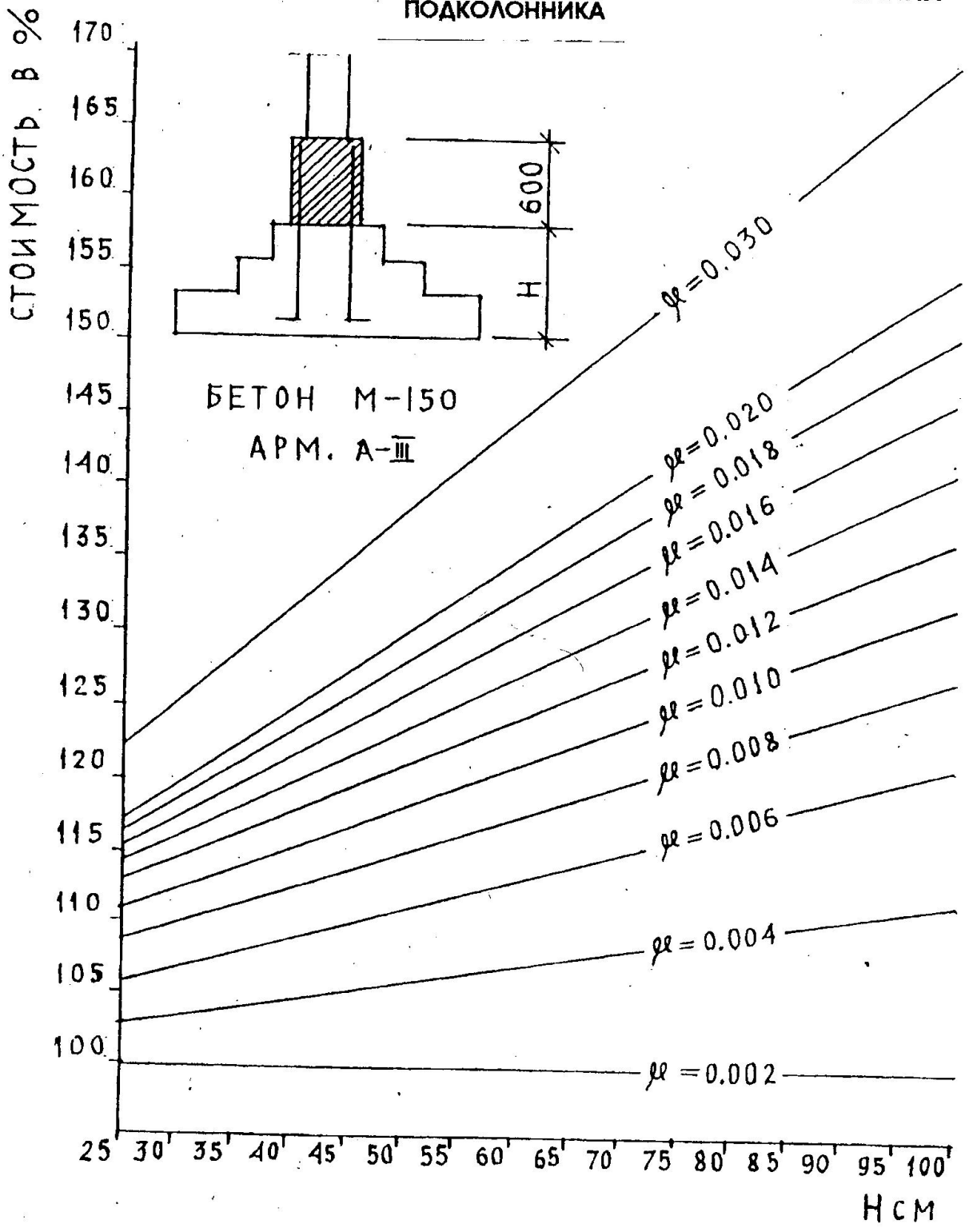
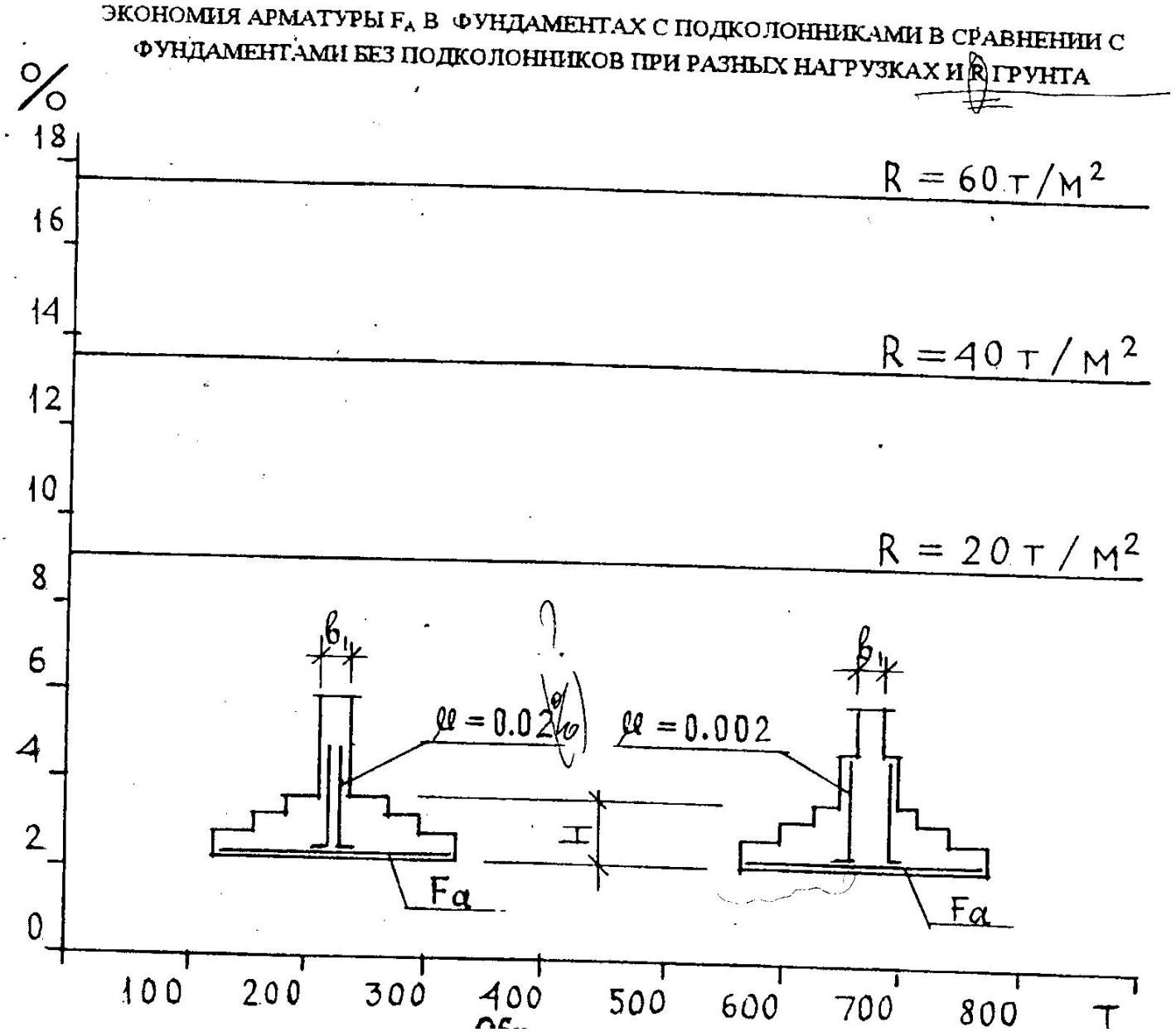


Рис. 1. 3



Общие указания

1.1. Приведенные ниже таблицы предназначаются для расчета отдельных мо нолитных железобетонных фундаментов с оптимальными подколонниками под опоры жилых и общественных зданий на естественных основаниях за исключением сейсмических районов, горных выработок и районов вечной мерзлоты.

Фундаменты, находящиеся в агрессивной среде, проектируются с учетом требований СНиП 2.03.11-85.

1.2. Таблицы составлены в соответствии со строительными нормами и правилами СНиП 2. 03.01-84.

1.3. При составлении таблиц принят бетон класса В-12,5; арматура выпусков из горячекатанной стали класса А-III.

Площадь основной рабочей арматуры определена при условном расчетном сопротивлении арматуры R_y. Фактическую площадь арматуры определять по формуле:

$F_a \quad F_y \frac{R_y}{R_a}$, где $R_y = 97{,}33$ Мпа = 1000 кг/см^2.

1.4. Форма отдельных фундаментов в плане принята квадратной, так как в жилых и общественных зданиях эксцентриситеты от знакопеременных изгибающих моментов, как правило, не превышают 1/30 стороны подошвы фундаментов, а для погашения эксцентриситетов от изгибающих моментов с постоянными знаками достаточно сдвинуть фундаменты на величину эксцентриситетов от этих изгибающих моментов (если фундамент не сгибается, то суммарный изгибающий момент постоянного знака рассматривать как знакопеременный).

1.5. Под фундаменты предусмотрена подготовка из бетона марки 50 толщиной 100 мм. При устройстве фундаментов без бетонной подготовки табличные значения Н увеличить на 50 мм.

Расчет фундаментов

1.6. Расчет фундаментов на продавливание произведен по формуле:

$P \quad R_p h_o b_{cp}$ (1.1),

где Р - расчетная продавливающая сила,

$b_{ср}$ - среднее арифметическое между периметрами верхнего и нижнего основания пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения h_o.

При определении высоты фундамента значение $b_{ср}$ определено по формуле:

$b_{cp} \quad 4(h_o \quad b)$, (1.2)

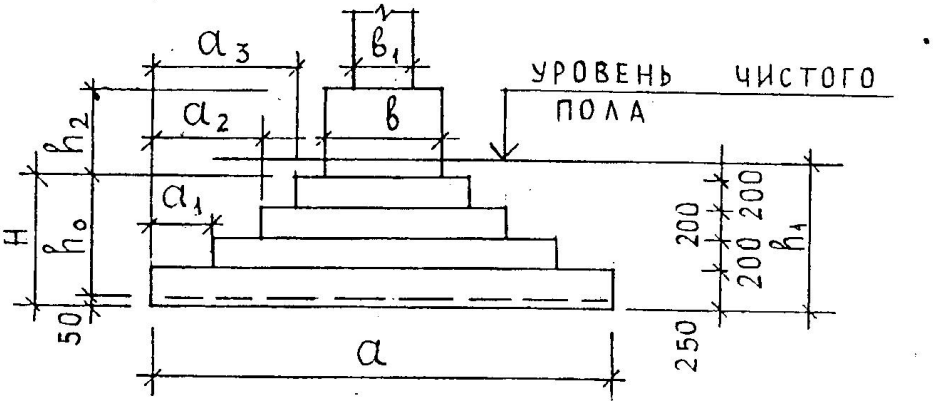
где b - размер стороны подколонника.

$b \quad \sqrt{\frac{N_1^P}{R_{Пр} \quad 0{,}002R_a}}$ (1.3)

1.7. Сечение арматуры определено по формуле:

$F_y \quad \frac{8M}{7h_o R_y}$ (1.4)

Принятые основные буквенные обозначения



Геометрические характеристики

а - сторона подошвы квадратного в плане фундамента;

$а_1$ - расстояние от края подошвы фундамента до 2-й ступени;

$а_2$ - расстояние от края подошвы фундамента до 3-й ступени;

$а_3$ - расстояние от края подошвы фундамента до 4-й спупени;

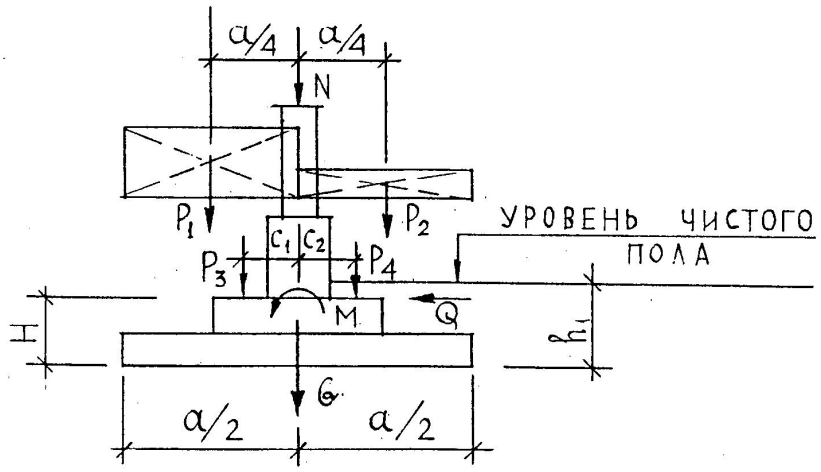
$в_1$ - размер стороны колонны;

в - размер стороны подколенника;

H - высота фундамента;

h_1 - глубина заложения фундамента от уровня чистого пола.

УСИЛИЯ ОТ ВНЕШНИХ НАГРУЗОК



N - продольная стша в уровне чистого пола;

Q - поперечная сила в уровне низа подколонника;

M - изгибающий момент;

G - собственный вес фундамента и грунта на обрезах;

P_1 и P_2 - равнодействующие усилий от равномерно распределенной нагрузки выше уровня чистого цола в пределах фундамента;

P_3 и P_4 - равнодействующие от усилий рандбалок;

N_1^H - суммарная нормативная продольная сила;

N_1^P - суммарная расчетная продольная сила;

M_1^P - суммарный расчетный изгибающий момент постоянного знака в уровне низа башмака;

M_2^H - суммарный нормативный изгибающий момент от действия знакопеременных нагрузок в уровне низа башмака;

M_2^P - суммарный расчетный изгибающий момент от знакопеременных нагрузок в уровне низа башмака.

$N_1^H \quad N^H \quad G^H \quad P_1^H \quad P_2^H \quad P_3^H \quad P_4^H \quad N^H(1 \quad 0{,}1n) \quad P_1^H \quad P_2^H \quad P_3^H \quad P_4^H,$

где n - коэффициент, определяемый по таблице 1.1.

$N_1^P \quad N^P \quad (P_1^P \quad P_2^P) \quad P_3^P \quad P_4^P \qquad (1.6)$

$M_1^P \quad M^P \quad (P_1^P \quad P_2^P)0{,}25a \quad P_3^P C_1 \quad P_4^P C_2 \quad Q^P H \qquad (1.7)$

Порядок расчета

1.8. Определяем величины N_1^H, N_1^P, M^P по формулам (1.5), (1.6), (1.7) и изгибающие моменты от действия знакопеременных нагрузок M_1^H и M_2^P.

1.9. Определяем расчетное давление на основание R в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-87.

Определяем окончательный размер стороны фундамента при центральной передаче нагрузки, а также при внецентренной передаче нагрузки, когда эксцентриситет

$e \quad M_2^H : N_1^H \quad 0{,}0333a$

по формуле центрального сжатия

$$a \quad \sqrt{\frac{N_1^H}{R}} \qquad (1.8)$$

При значениях e > 0,0333a сторону фундамента определяем из условия

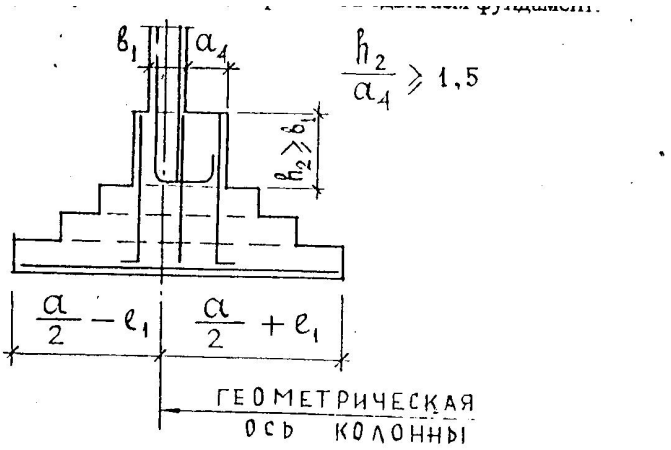
$$1{,}2R \quad \frac{N_1^H}{a^2} \quad \frac{6M_2^H}{a^3}, \qquad (1.9)$$

при этом применение квадратных в плане фундаментов с эксцентриситетом e > 0,0666a от знакопеременных изгибающих моментов может оказаться менее экономичным. В этих случаях их применение следует обосновать.

1.11. Определяем эксцентриситет усилия N_1^P по формуле:

$$e_1 \quad \frac{M_1^P}{N_1^P} \qquad (1.10)$$

и на величину полученного эксцентриситета сдвигаем фундамент.



В случае значительных растягивающих напряжений в основании колонны растянутая арматура колонны должна быть соответствующим образом заанкерена. Высота подколенника принимается не менее $в_1$, а отношение высоты подколонника к его выносу не должно быть меньше 1,5 (см. рис. 1.4).

1.12. Вычисляем расчетное давление на грунт основания при центральной передаче нагрузки по формуле $R_{гр} \quad \frac{N_1^P}{a^2}$, (1.11)

а при внецентреннон передаче нагрузки - по формуле $R_{гр} \quad G_{\max} \quad \frac{N_1^P}{a^2} \quad \frac{6M_2^P}{a^3}$ (1.12)

1.13. По таблице 1.2 по значениям $R_{гр}$ и находим значения размеров фундамента и условную площадь сечения арматуры.

Рабочую площадь арматуры определяем по формуле:

$$F \quad F_y \quad \frac{R_{\text{у}}}{R_a} \qquad (1.13),$$

где R_y = 97,33 МПа = 1000 кгс/см^2

Пример 1.1. Дано: суммарная нормативная продольная сила N_1^H = 329 тс; суммарная расчетная продольная сила N_1^P = 360 т; нормативное давление на грунт основания R = 40 т/м^2; бетон марки 150; арматура из горячекатанной стали класса А-Ш; R_a = 3750 кг/см^2, сечение колонны 40х40 см.

Требуется определить значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры.

Определяем сторону подошвы фундамента по формуле (1.8):

$$a \quad \sqrt{\frac{N_1^H}{R}} \quad \sqrt{\frac{329}{40}} \quad 2{,}87 \text{ м.}$$

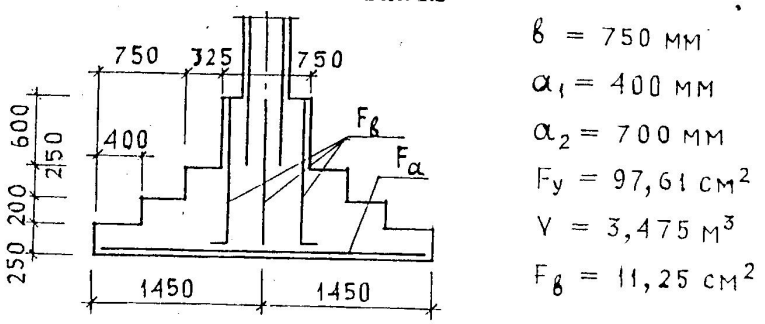
Принимаем сторону подошвы фундамента равной а = 2,90 м.

Вычисляем расчетное давление на грунт основания по формуле (1.11):

$$R_{гр} \quad \frac{N_1^P}{a^2} \quad \frac{360}{2{,}9^2} \quad 42{,}8 \text{ т/м}^2.$$

По таблице 1.2 по значениям $R_{гр}$ = 44 и а = 2900 находим значения размеров фундамента и условную площадь сечения основной арматуры, площадь сечения арматуры выпусков и объемов бетона.

Рис. 1.5



$в = 750$ мм

$а_1 = 400$ мм

$а_2 = 700$ мм

$F_у = 97{,}61$ см^2

$V = 3{,}475$ м^3

$F_в = 11{,}25$ см^2

$$F_а = F'_а = F_у \frac{R_у}{R_а} = 97{,}61 \times \frac{1000}{3750} = 26{,}03 \text{ см}^2$$

Пример 1.2. Дано: суммарная нормативная продольная сила N_1^H =329 тс; суммарная расчетная продольная сила N_1^P=360 тс; суммарный расчетный изгибающий момент постоянного знака в уровне низа башмака M_1^P =18 тм; нормативное давление на грунт основания R = 40 т/м^2; бетон марки 150; арматура из горячекатанной стали класса А-Ш; сечение колонны 40х40 см.

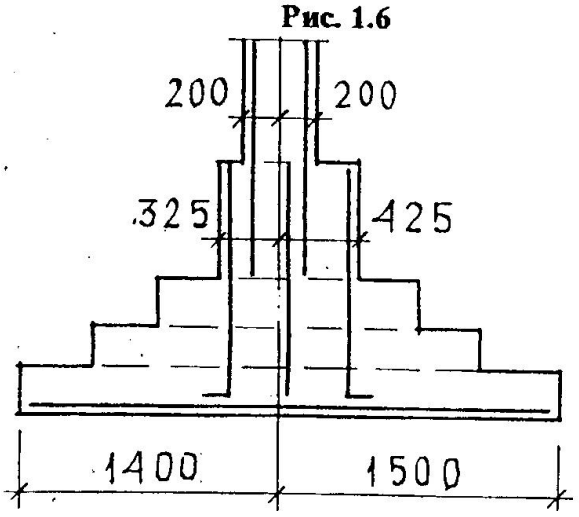
Требуется определить значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры.

Вычисляем эксцентриситет усилия N_1^P по формуле (1.10):

$$e_1 \quad \frac{M_2^P}{N_1^P} \quad \frac{18}{360} \quad 0{,}05 \text{ м}.$$

Значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры принимаем те же, что и в примере 1.1, а фундамент сдвигаем относительно геометрической оси колонны на величину эксцентриситета равную 0,05 м. (см. рис. 1.6).

Рис. 1.6



Пример 1.3. Дано: суммарная нормативная продольная сила N_1^H = 329 тс; суммарная расчетная продольная сила N_1^P = 360 тс; суммарный расчетный изгибающий момент постоянного знака в уровне низа башмака M_1^P = 4,5 тм; нормативное давление на грунт основания равно 40 т/м^2; бетон марки 150; арматура из горячекатанной стали класса А-Ш; сечение колонны 40х40 см.

Требуется определить значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры.

Вычисляем эксцентриситет усилия N_1^P по формуле (1.10):

$$e_1 \quad \frac{M_2^P}{N_1^P} \quad \frac{4,5}{360} \quad 0,0125 \text{ м.}$$

Сторону подошвы фундамента определяем без учета M_2^H, как в примере 1.1.

Так как $e_1 < 0,0333a = 0,0333 \times 2,9 = 0,097$ м,

увеличивать размеры подошвы фундамента не нужно.

Так как значение *e* незначительно, сдвигать фундамент относительно геометрической оси колонны нецелесообразно.

Поэтому расчетное давление на грунт основания вычисляем по формуле (1.12):

$$R_{гр} \quad \frac{N_1^P}{a^2} \quad \frac{6M_2^P}{a^3} \quad \frac{360}{2,9^2} \quad \frac{6 \quad 4,5}{2,9^3} \quad 43,91 \text{ т/м}^2.$$

Значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры будут теми же, что и в примере 1.1.

Пример 1.4. Дано: суммарная нормативная продольная сила N_1^H = 329 тс; суммарная расчетная продольная сила N_1^P = 360 тс; суммарный расчетный изгибающий момент постоянного знака в уровне низа башмака $M_2^H = \pm 15$ тм; суммарный расчетный изгибающий момент от действия знакопеременных нагрузок в уровне низа башмака $M_2^P = \pm 18$ тм; нормативное давление на грунт основания R = 40 т/м^2; бетон марки 150; арматура из горячекатанной стали класса А-III, сечение колонны 40х40 см.

Требуется определить значения размеров фундамента и площадь сечения.

Вычисляем эксцентриситет усилия N_1^H по формуле:

$$e \quad \frac{M_2^H}{N_1^H} \quad \frac{15}{329} \quad 0,045 \text{ м.}$$

Сторону подошвы фундамента определяем без учета M_2^H, как в примере 1.1.

Так как $e < 0,0333a = 0,0333 \times 2,9 = 0,097$ м, увеличивать размеры подошвы фундамента не нужно.

Вычисляем расчетное давление на грунт основания по формуле (1.12):

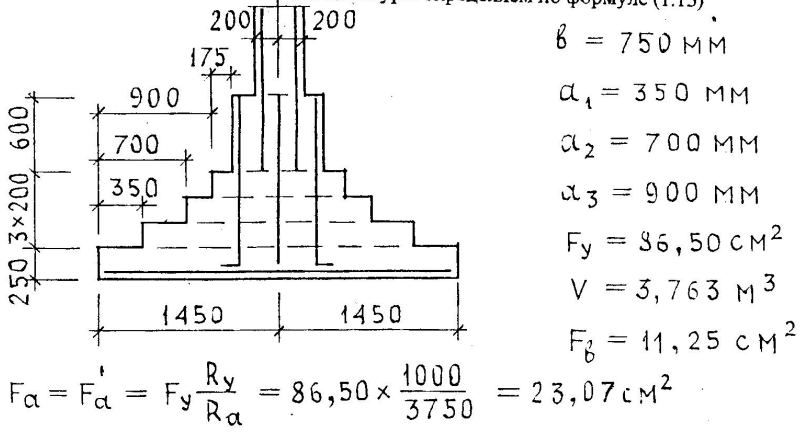
$$R_{гр} \quad \frac{N_1^P}{a^2} \quad \frac{6M_2^P}{a^3} \quad \frac{360}{2,9^2} \quad \frac{6 \quad 18}{2,9^3} \quad 47,23 \text{ т/м}^2.$$

По таблице 1.2 по значениям $R_{гр}$ = 48 и а = 2900 находим значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры.

фундамента и площадь сечения арматуры.

Рис. 1.7

Рабочую площадь арматуры определяем по формуле (1.13)



$$F_a = F_a' = F_y \frac{R_y}{R_a} = 86,50 \times \frac{1000}{3750} = 23,07 \text{ см}^2$$

Рабочую площадь арматуры определяем по формуле (1.13).

Пример 1.5. Дано: суммарная нормативная продольная сила N_1^H = 329 т; суммарная расчетная продольная сила N_1^P = 360 т; суммарный расчетный изгибающий момент постоянного знака в уровне низа башмакаM_2^P = 18 тм; суммарный нормативный изгибающий момент от действия знакопеременных нагрузок в уровне низа башмака $M_2^H = \pm 15$ тм; суммарный расчетный изгибающий момент от действия знакопеременной нагрузки в уровне низа башмака $M_2^P = \pm 18$ тм; нормативное давление на грунт основания R = 40 т/м^2; бетон марки 150; арматура из горячекатанной стали класса А-III; сечение колонны 40х50 см.

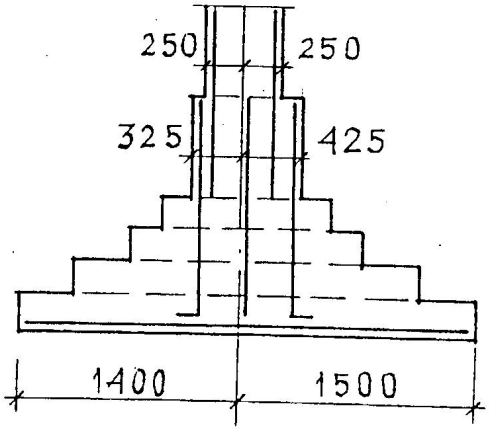
Требуется определить значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры.

Вычисляем эксцентриситет усилия N_1^P по формуле (1.10):

$$e_1 \quad \frac{M_2^P}{N_1^P} \quad \frac{18}{360} \quad 0{,}05 \text{ м.}$$

Значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры принимаем такими же, что и в примере 1.4, а фундамент сдвигаем относительно геометрической оси колонны на величину эксцентриситета равную e_1 = 0,05 м (см. рис. 1.8).

Рис. 1.8



Пример 1.6. Дано: суммарная нормативная продольная сила N_1^H = 329 т; суммарная расчетная продольная сила N_1^P = 360 т; суммарный расчетный изгибающий момент постоянного знака в уровне низа башмака M_1^P = 126 тм; суммарный нормативный изгибающий момент от действия знакопеременных нагрузок в уровне низа башмака $M_2^H = \pm 15$ тм; суммарный расчетный изгибающий момент от действия знакопеременной нагрузки в уровне низа башмака $M_2^P = \pm 18$ тм; нормативное давление на грунт основания R = 40 т/м^2; бетон марки 150; арматура из горячекатанной стали класса А-III; сечение колонны 40х70 см.

Требуется определить значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры.

Вычисляем эксцентриситет усилия N_1^P по формуле (1.10):

$$e_1 \quad \frac{M_2^P}{N_1^P} \quad \frac{126}{360} \quad 0{,}35 \text{ м.}$$

Значения размеров фундамента и площадь сечения арматуры принимаем теми же, что и в примере 1.4, а фундамент сдвигаем относительно геометрической оси колонны на величину эксцентриситета, равную 0,35 м. При этом один размер подколонника конструктивно увеличиваем до размера, равного b'.

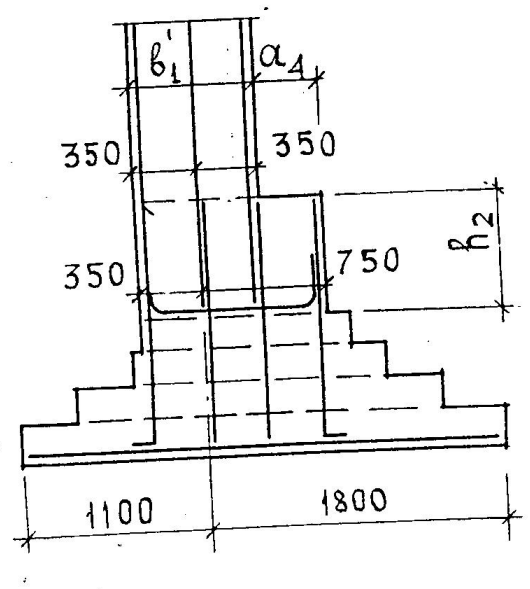
$$b' \quad \frac{b_1^1}{2} \quad e_1 \quad \frac{b}{2} \quad \frac{700}{2} \quad 350 \quad \frac{750}{2} \quad 1075 \text{ мм.}$$

Принимаем b' = 1100 мм.

Проверяем высоту подколонника

$h_2 = 1{,}5a_4 = 1{,}5 \times 400 = 600$ мм,
принимаем $h_2 = b_1' = 700$ мм

Рис. 1.9



Значения коэффициента *n* **Таблица 1.1**

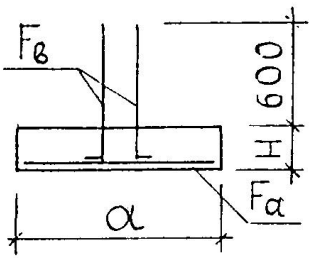
R| h_1	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
0,6	0,86	0,69	0,58	0,49	0,43	0,38	0,34	0,31	0,29	0,26	0,24	0,22
0,8	1,09	0,87	0,73	0,62	0,54	0,48	0,44	0,39	0,36	0,33	0,31	0,29
1,0	1,31	1,05	0,88	0,75	0,66	0,58	0,53	0,48	0,44	0,40	0,37	0,35
1,2	1,54	1,23	1,03	0,88	0,77	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,44	0,41
1,4	1,76	1,41	1,17	1,01	0,88	0,78	0,70	0,64	0,59	0,54	0,50	0,47
1,6	2,00	1,59	1,33	1,14	0,99	0,88	0,80	0,72	0,66	0,61	0,57	0,53
1,8	2,20	1,77	1,48	1,26	1,10	6,98	0,88	0,80	0,73	0,68	0,63	0,59
2,0	2,42	1,95	1,62	1,39	1,22	1,08	0,97	0,88	0,81	0,75	0,70	0,65
2,2	2,67	2,13	1,78	1,52	1,33	1,18	1,07	0,97	0,89	0,82	0,76	0,71
2,4	2,89	2,31	1,92	1,65	1,44	1,28	1,15	1,04	0,96	0,89	0,83	0,77
2,6	3,11	2,49	2,07	1,78	1,56	1,38	1,25	1,13	1,04	0,96	0,89	0,83
2,8	3,34	2,67	2,23	1,91	1,67	1,49	1,34	1,21	1,11	1,03	0,95	0,89
3,0	3,56	2,85	2,38	2,03	1,79	1,58	1,42	1,29	1,19	1,09	1,02	0,95
3,2	3,79	3,03	2,53	2,17	1,89	1,68	1,52	1,37	1,26	1,16	1,08	1,01
3,4	4,00	3,21	2,68	2,30	2,01	1,79	1,61	1,45	1,34	1,23	1,15	1,06
3,6	4,24	3,39	2,83	2,42	2,12	1,88	1,70	1,54	1,41	1,30	1,21	1,13
3,8	4,46	3,57	2,98	2,55	2,23	1,99	1,79	1,62	1,49	1,37	1,27	1,19
4,0	4,70	3,76	3,13	2,68	2,35	2,09	1,88	1,70	1,56	1,44	1,34	1,25

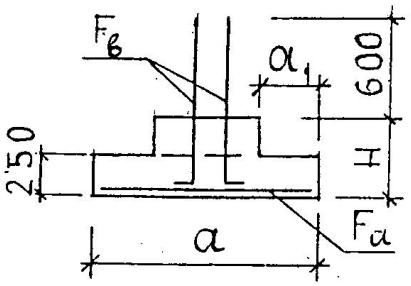
R - ожидаемое напряжение под фундаментом с учетом глубины заложения в $т/м^2$;
h_1 - глубина заложения фундамента от уровня чистого пола в м.

Таблица 1.2

a =1000 мм									
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	250	200	200	-	-	-	5,37	0,250	4,52	
18	250	200	200	-	-	-	5,98	0,250	4,52	
20	250	200	200	-	-	-	6,70	0,250	4,52	
22	250	200	200	-	-	-	7,38	0,250	4,52	
24	250	200	200	-	-	-	8,06	0,250	4,52	
26	250	200	200	-	-	-	8,70	0,250	4,52	
28	250	200	250	-	-	-	8,43	0,250	4,52	
30	250	200	250	-	-	-	9,08	0,250	4,52	
32	250	200	300	-	-	-	8,60	0,250	4,52	
34	250	200	300	-	-	-	9,11	0,250	4,52	
36	250	200	300	-	-	-	9,66	0,250	4,52	
38	250	200	300	-	-	-	10,20	0,250	4,52	
40	250	200	300	-	-	-	10,74	0,250	4,52	
42	250	200	300	-	-	-	11,29	0,250	4,52	
44	450	400	250	300	-	-	9,04	0,282	4,52	
46	450	400	250	300	-	-	9,45	0,282	4,52	
48	450	400	250	300	-	-	9,86	0,282	4,52	
50	450	400	250	300	-	-	10,30	0,282	4,52	
52	450	400	250	300	-	-	10,71	0,282	4,52	
54	450	400	250	300	-	-	11,12	0,282	4,52	
56	450	400	250	300	-	-	11,53	0,282	4,52	
58	450	400	300	300	-	-	11,93	0,282	4,52	
60	450	400	300	300	-	-	12,34	0,282	4,52	

Эскиз

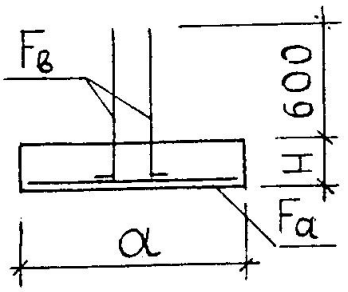


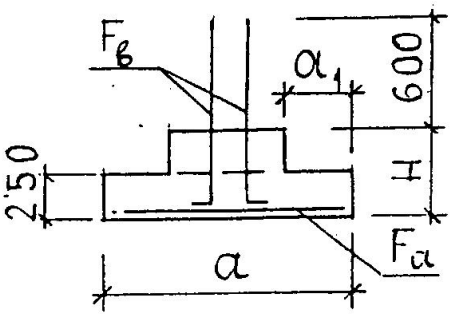


a = 1100 мм

$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	250	200	200	-	-	-	7,41	0,303	4,52	
18	250	200	200	-	-	-	8,33	0,303	4,52	
20	250	200	200	-	-	-	9,25	0,303	4,52	
22	250	200	250	-	-	-	9,28	0,303	4,52	
24	250	200	250	-	-	-	10,13	0,303	4,52	
26	250	200	300	-	-	-	9,89	0,303	4,52	
28	250	200	300	-	-	-	10,68	0,303	4,52	
30	250	200	300	-	-	-	11,42	0,303	4,52	
32	450	400	250	300	-	-	7,41	0,353	4,52	
34	450	400	250	300	-	-	7,85	0,353	4,52	
36	450	400	250	300	-	-	8,33	0,353	4,52	
38	450	400	250	300	-	-	8,81	0,353	4,52	
40	450	400	250	300	-	-	9,25	0,353	4,52	
42	450	400	250	300	-	-	9,72	0,353	4,52	
44	450	400	250	300	-	-	10,17	0,353	4,52	
46	450	400	250	300	-	-	10,64	0,353	4,52	
48	450	400	250	300	-	-	11,12	0,353	4,56	
50	450	400	250	300	-	-	11,56	0,353	5,15	
52	450	400	250	300	-	-	12,04	0,353	5,97	
54	450	400	300	300	-	-	12,51	0,353	4,52	
56	450	400	300	300	-	-	12,95	0,353	4,52	
58	450	400	300	300	-	-	13,43	0,353	4,52	
60	450	400	300	300	-	-	13,87	0,353	4,52	

Эскиз

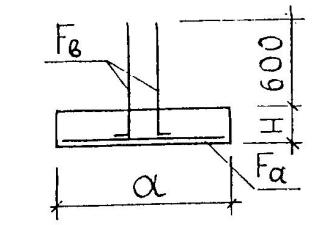


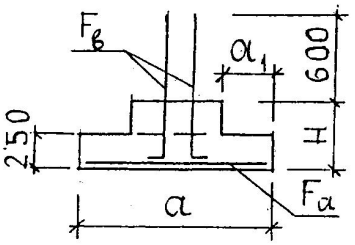


$R_{гр}$ в т/м^2

a = 1200 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	250	200	250	-	-	-	9,11	0,360	4,52	
18	250	200	250	-	-	-	10,27	0,360	4,52	
20	250	200	300	-	-	-	10,40	0,360	4,52	
22	250	200	300	-	-	-	11,46	0,360	4,52	
24	450	400	200	400	-	-	10,23	0,392	4,52	
26	450	400	200	400	-	-	11,08	0,392	4,52	
28	450	400	200	400	-	-	11,93	0,392	4,52	
30	450	400	250	400	-	-	12,78	0,392	4,52	
32	450	400	250	400	-	-	13,67	0,392	4,52	
34	450	400	250	350	-	-	11,49	0,410	4,52	
36	450	400	250	350	-	-	12,17	0,410	4,52	
38	450	400	250	350	-	-	12,85	0,410	4,52	
40	450	400	250	350	-	-	13,53	0,410	4,52	
42	450	400	300	350	-	-	14,21	0,410	4,52	
44	450	400	300	350	-	-	14,89	0,410	4,52.	
46	450	400	300	350	-	-	15,57	0,410	4,52	
48	450	400	300	300	-	-	12,51	0,432	4,52	
50	450	400	300	300	-	-	13,02	0,432	4,52	
52	450	400	300	300	-	-	13,53	0,432	4,52	
54	450	400	350	300	-	-	12,78	0,432	4,52	
56	450	400	350	300	-	-	13,26	0,432	4,52	
58	450	400	350	300	-	-	13,74	0,432	4,52	
60	450	400	350	300	-	-	14,18	0,432	4,52	

Эскиз



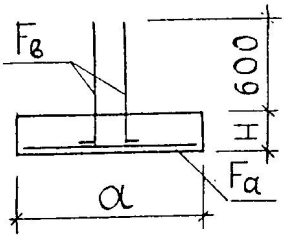


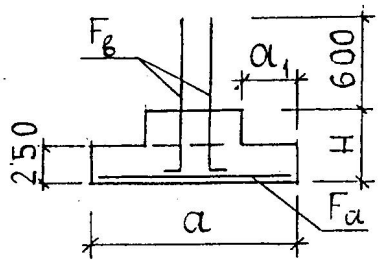
$R_{гр}$ в т/м^2

a = 1300 мм

$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	250	200	300	-	-	-	11,05	0,423	4,52	
18	450	400	200	400	-	-	8,50	0,473	4,52	
20	450	400	200	400	-	-	9,42	0,473	4,52	
22	450	400	200	400	-	-	10,37	0,473	4,52	
24	450	400	200	400	-	-	11,32	0,473	4,52	
26	450	400	200	400	-	-	12,27	0,473	4,95	
28	450	400	200	400	-	-	13,19	0,473	5,92	
30	450	400	250	400	-	-	14,14	0,473	4,52	
32	450	400	250	400	-	-	15,10	0,473	4,52	
34	450	400	250	400	-	-	16,01	0,473	4,52	
36	450	400	250	350	-	-	13,46	0,495	5,36	
38	450	400	250	350	-	-	14,21	0,495	6,38	
40	450	400	300	350	-	-	14,93	0,495	4,52	
42	450	400	300	350	-	-	15,67	0,495	4,52	
44	450	400	300	350	-	-	16,42	0,495	4,52	
46	450	400	300	350	-	-	17,17	0,495	4,83	
48	450	400	300	350	-	-	17,92	0,521	5,82	
50	450	400	400	300	-	-	14,45	0,521	4,52	
52	450	400	400	300	-	-	15,03	0,521	4,52	
54	450	400	400	300	-	-	15,64	0,521	4,52	
56	450	400	400	300	-	-	16,22	0,521	4,52	
58	450	400	400	300	-	-	16,80	0,521	4,52	
60	450	400	400	300	-	-	17,37	0,521	4,52	

Эскиз



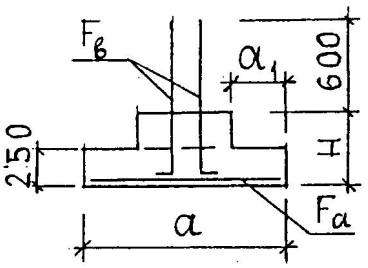


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 1400 мм									
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	200	400	-	-	8,30	0,562	4,52	
18	450	400	200	400	-	-	9,32	0,562	4,52	
20	450	400	200	400	-	-	10,37	0,562	4,52	
22	450	400	250	400	-	-	11,39	0,562	4,52	
24	450	400	250	400	-	-	12,44	0,562	4,52	
26	450	400	250	400	-	-	13,46	0,562	4,52	
28	450	400	250	400	-	-	14,52	0,562	4,52	
30	450	400	250	400	-	-	15,54	0,562	4,52	
32	450	400	300	400	-	-	16,59	0,562	4,52	
34	450	400	300	400	-	-	17,61	0,562	4,52	
36	450	400	300	350	-	-	16,08	0,588	4,52	
38	450	400	300	350	-	-	16,97	0,588	4,52	
40	450	400	350	350	-	-	16,52	0,588	4,52	
42	450	400	350	350	-	-	17,37	0,588	4,52	
44	450	400	350	350	-	-	18,19	0,588	4,52	
46	450	400	350	350	-	-	19,01	0,588	4,52	
48	450	400	350	350	-	-	19,86	0,588	4,52	
50	450	400	350	350	-	-	20,67	0,588	4,52	
52	450	400	400	300	-	-	19,82	0,618	4,52	
54	450	400	400	300	-	-	20,57	0,618	4,52	
56	450	400	400	300	-	-	21,32	0,618	4,52	
58	450	400	400	300	-	-	22,10	0,618	4,52	
60	450	400	400	300	-	-	22,85	0,618	4,52	

Эскиз

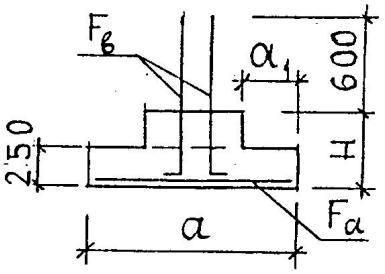


$R_{гр}$ в т/м^2

a = 1500 мм

$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	200	500	-	-	13,33	0,613	4,52	
18	450	400	200	500	-	-	14,99	0,613	4,52	
20	450	400	200	500	-	-	16,66	0,613	5,24	
22	450	400	200	450	-	-	15,27	0,635	6,55	
24	450	400	250	450	-	-	16,66	0,635	4,52	
26	450	400	250	400	-	-	18,05	0,635	4,70	
28	450	400	250	400	-	-	16,93	0,661	6,03	
30	450	400	300	400	-	-	16,97	0,661	4,52	
32	450	400	300	400	-	-	18,09	0,661	4,52	
34	450	400	300	400	-	-	19,24	0,661	4,52	
36	450	400	300	400	-	-	20,37	0,661	5,83	
38	450	400	400	350	-	-	18,60	0,691	4,52	
40	450	400	400	350	-	-	19,58	0,691	4,52	
42	450	400	400	350	-	-	20,57	0,691	4,52	
44	450	400	400	350	-	-	21,56	0,691	4,52	
46	450	400	400	350	-	-	22,54	0,691	4,52	
48	450	400	400	350	-	-	23,49	0,691	4,52	
50	450	400	400	350	-	-	24,48	0,691	4,52	
52	450	400	400	350	-	-	25,47	0,691	4,52	
54	450	400	400	300	-	-	26,45	0,725	4,52	
56	450	400	450	300	-	-	25,36	0,725	4,52	
58	450	400	450	300	-	-	26,25	0,725	4,52	
60	450	400	450	300	-	-	27,17	0,725	4,52	

Эскиз

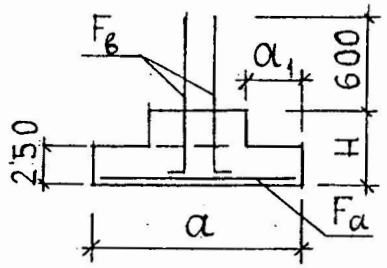


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 1600 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	200	550	-	-	17,07	0,690	4,52	
18	450	400	250	500	-	-	16,29	0,712	4,52	
20	450	400	250	500	-	-	18,09	0,712	4,52	
22	450	400	250	500	-	-	19,89	0,712	4,52	
24	450	400	300	450	-	-	18,05	0,738	4,52	
26	450	400	300	450	-	-	19,55	0,738	4,52	
28	450	400	300	450	-	-	19,72	0,738	4,52	
30	450	400	350	400	-	-	21,05	0,768	4,58	
32	450	400	350	400	-	-	21,15	0,768	4,52	
34	450	400	350	400	-	-	22,44	0,768	4,52	
36	450	400	350	400	-	-	23,77	0,768	4,52	
38	450	400	350	400	-	-	25,09	0,768	4,52	
40	450	400	400	350	-	-	24,68	0,802	4,52	
42	450	400	400	350	-	-	25,91	0,802	4,52	
44	450	400	400	350	-	-	27,17	0,802	4,52	
46	450	400	400	350	-	-	28,39	0,802	4,52	
48	450	400	400	350	-	-	29,61	0,802	4,52	
50	450	400	450	350	-	-	28,73	0,802	4,52	
52	450	400	450	350	-	-	29,89	0,802	4,52	
54	450	400	450	350	-	-	31,04	0,840	4,52	
56	450	400	450	300	-	-	32,20	0,840	4,52	
58	450	400	450	300	-	-	33,32	0,840	4,52	
60	450	400	500	300	-	-	31,99	0,840	4,52	

Эскиз



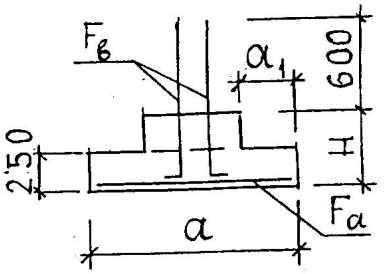
$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 1700 мм

$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	250	550	-	-	18,43	0,795	4,52	
18	450	400	250	500	-	-	20,74	0,795	4,52	
20	450	400	250	500	-	-	19,52	0,821	4,52	
22	450	400	300	500	-	-	21,49	0,821	4,52	
24	450	400	300	450	-	-	20,71	0,851	4,52	
26	450	400	300	450	-	-	22,44	0,851	4,52	
28	450	400	300	450	-	-	24,17	0,851	5,83	
30	450	400	400	400	-	-	22,95	0,885	4,58	
32	450	400	400	400	-	-	24,48	0,885	4,52	
34	450	400	400	400	-	-	26,01	0,885	4,52	
36	450	400	400	400	-	-	27,54	0,885	4,52	
38	450	400	400	400	-	-	29,07	0,885	4,52	
40	450	400	400	350	-	-	30,57	0,923	4,52	
42	450	400	450	350	-	-	30,09	0,923	4,52	
44	450	400	450	350	-	-	31,52	0,923	4,52	
46	450	400	450	350	-	-	32,95	0,923	4,52	
48	450	400	450	350	-	-	34,37	0,923	4,52	
50	450	400	450	350	-	-	35,80	0,923	4,52	
52	450	400	450	350	-	-	37,23	0,923	4,52	
54	450	400	500	350	-	-	36,11	0,923	4,52	
56	450	400	500	300	-	-	37,43	0,965	4,52	
58	450	400	500	300	-	-	38,79	0,965	4,52	
60	450	400	500	300	-	-	40,12	0,965	4,52	

Эскиз

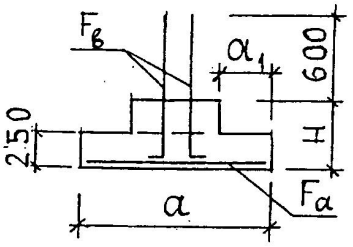


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 1800 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	250	550	-	-	19,82	0,908	4,52	
18	450	400	300	500	-	-	22,30	0,908	4,68	
20	450	400	300	500	-	-	20,94	0,938	4,52	
22	450	400	350	500	-	-	23,05	0,938	4,76	
24	450	400	350	500	-	-	25,13	0,938	4,52	
26	450	400	350	450	-	-	25,70	0,972	4,52	
28	450	400	350	450	-	-	27,68	0,972	5,83	
30	450	400	350	450	-	-	29,65	0,972	4,52	
32	450	400	400	400	-	-	29,85	1,010	4,52	
34	450	400	400	400	-	-	31,72	1,010	4,52	
36	450	400	450	400	-	-	31,62	1,010	4,52	
38	450	400	450	400	-	-	33,39	1,010	4,52	
40	450	400	450	400	-	-	35,16	1,010	4,52	
42	450	400	450	350	-	-	36,92	1,052	4,52	
44	450	400	500	350	-	-	36,31	1,052	5,00	
46	450	400	500	350	-	-	37,94	1,052	5,00	
48	450	400	500	350	-	-	39,61	1,052	5,00	
50	450	400	500	350	-	-	41,24	1,052	5,00	
52	450	400	550	350	-	-	40,15	1,052	9,05	
54	450	400	550	350	-	-	41,68	1,052	9,05	
56	450	400	550	350	-	-	43,21	1,052	9,05	
58	450	400	600	300	-	-	41,75	1,098	9,05	
60	450	400	600	300	-	-	43,21	1,098	9,05	

Эскиз

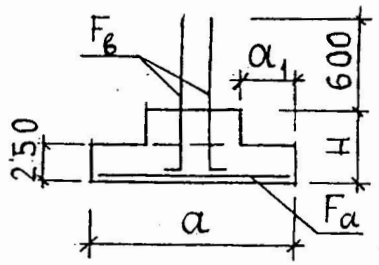


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

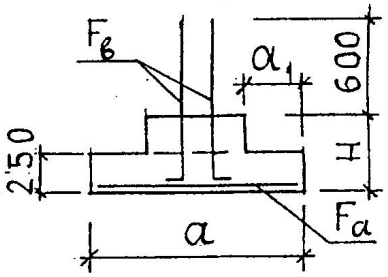
a = 1900 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	250	550	-	-	21,22	1,031	4,52	
18	450	400	250	550	-	-	23,87	1,031	6,62	
20	450	400	300	500	-	-	24,99	1,065	4,52	
22	450	400	300	500	-	-	27,51	1,065	5,35	
24	450	400	400	500	-	-	27,00	1,103	4,52	
26	450	400	400	450	-	-	29,27	1,103	4,52	
28	450	400	400	450	-	-	31,52	1,103	4,52	
30	450	400	400	450	-	-	33,76	1,103	4,52	
32	450	400	450	400	-	-	34,03	1,145	4,52	
34	500	450	450	400	-	-	32,16	1,205	4,52	
36	500	450	450	400	-	-	34,03	1,205	4,52	
38	500	450	450	400	-	-	35,94	1,205	4,52	
40	500	450	450	400	-	-	37,84	1,205	4,52	
42	500	450	500	350	-	-	37,47	1,263	5,00	
44	500	450	500	350	-	-	39,24	1,263	5,00	
46	500	450	500	350	-	-	41,04	1,263	5,00	
48	500	450	500	350	-	-	42,81	1,263	5,00	
50	500	450	500	350	-	-	44,61	1,263	5,00	
52	500	450	550	350	-	-	43,62	1,263	9,05	
54	500	450	550	350	-	-	45,32	1,263	9,05	
56	500	450	550	350	-	-	46,99	1,263	9,05	
58	500	450	550	300	-	-	48,65	1,325	9,05	
60	500	450	550	300	-	-	50,35	1,325	9,05	

Эскиз



$R_{гр}$ в т/м^2

a = 2000 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	300	550	-	-	23,66	1,162	4,52	
18	450	400	300	550	-	-	26,62	1,162	4,52	
20	450	400	350	550	-	-	28,19	1,162	4,52	
22	450	400	400	500	-	-	29,51	1,200	4,52	**Эскиз**
24	450	400	400	500	-	-	32,20	1,200	4,52	
26	450	400	400	450	-	-	34,85	1,242	4,52	
28	450	400	450	450	-	-	35,63	1,242	4,52	
30	450	400	450	450	-	-	38,18	1,242	4,52	
32	500	450	450	400	-	-	36,21	1,360	5,00	
34	500	450	450	400	-	-	39,13	1,360	6,08	
36	500	450	450	400	-	-	40,73	1,360	6,08	
38	500	450	500	400	-	-	40,73	1,360	7,20	
40	500	450	500	400	-	-	43,18	1,360	7,20	
42	500	450	500	400	-	-	45,02	1,360	5,00	
44	500	450	500	350	-	-	47,16	1,423	5,00	
46	500	450	550	350	-	-	46,58	1,423	9,05	
48	500	450	550	350	-	-	48,59	1,423	9,05	
50	500	450	550	350	-	-	50,63	1,423	9,05	
52	500	450	600	350	-	-	49,61	1,423	9,05	
54	500	450	600	350	-	-	51,51	1,423	9,05	
56	500	450	600	350	-	-	53,41	1,423	9,05	
58	500	450	600	350	-	-	55,35	1,423	9,05	
60	500	450	650	300	-	-	53,82	1,490	9,05	

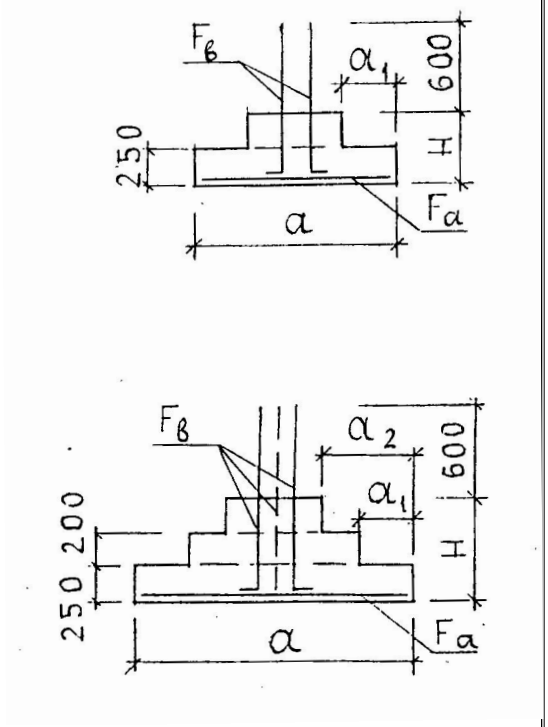


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 2100 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	300	550	-	-	27,78	1,303	4,52	
18	450	400	300	550	-	-	31,25	1,303	5,36	
20	450	400	400	550	-	-	31,65	1,303	4,52	
22	450	400	400	500	-	-	34,82	1,345	4,52	
24	500	450	400	500	-	-	33,76	1,405	4,52	
26	500	450	400	450	-	-	36,55	1,463	4,52	
28	500	450	450	450	-	-	37,50	1,463	4,52	
30	500	450	450	450	-	-	40,19	1,463	4,52	
32	500	450	450	400	-	-	42,87	1,525	4,52	
34	500	450	500	400	-	-	43,28	1,525	5,00	
36	500	450	500	400	-	-	45,83	1,525	5,00	
38	650	600	500	400	650	-	38,22	1,569	5,00	
40	650	600	500	400	650	-	40,22	1,569	5,00	
42	650	600	500	400	650	-	42,23	1,569	5,00	
44	650	600	550	350	600	-	39,85	1,657	9,05	
46	650	600	550	350	600	-	41,65	1,657	9,05	
48	650	600	550	350	600	-	43,38	1,657	9,05	
50	650	600	600	350	600	-	43,72	1,657	9,05	
52	650	600	600	350	600	-	45,46	1,657	9,05	
54	650	600	600	350	600	-	47,19	1,657	9,05	
56	650	600	600	350	600	-	48,96	1,657	9,05	
58	650	600	600	350	600	-	50,69	1,657	9,05	
60	650	600	600	300	600	-	52,46	1,715	9,05	

Эскиз

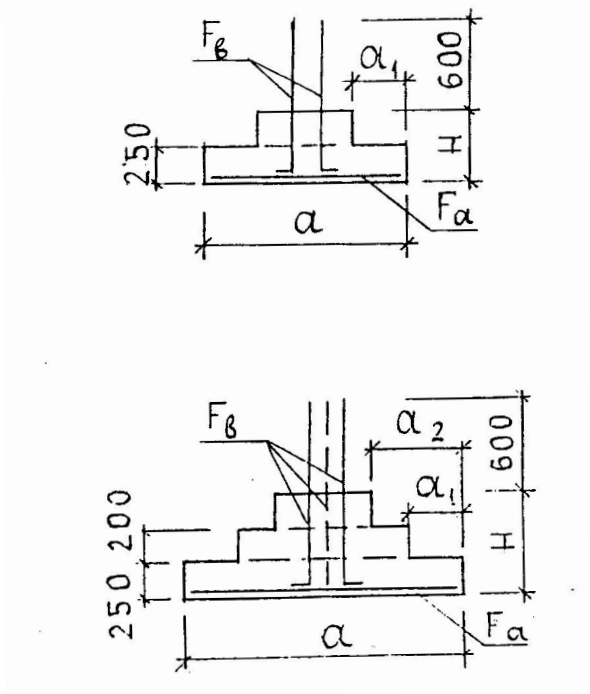


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 2200 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	350	600	-	-	30,97	1,410	4,52	
18	450	400	350	550	-	-	34,85	1,452	4,52	
20	450	400	400	550	-	-	37,03	1,452	4,52	
22	500	450	400	500	-	-	36,21	1,570	4,52	
24	500	450	400	500	-	-	39,51	1,570	5,10	
26	500	450	450	500	-	-	40,87	1,570	6,08	
28	500	450	450	450	-	-	44,00	1,633	4,52	
30	500	450	500	450	-	-	44,95	1,633	5,00	
32	500	450	500	450	-	-	47,94	1,633	5,00	
34	650	600	500	400	700	-	41,24	1,730	6,08	
36	650	600	500	400	700	-	43,69	1,730	7,20	
38	650	600	550	400	650	-	40,63	1,764	9,05	
40	650	600	550	400	650	-	42,77	1,764	9,05	
42	650	600	550	400	650	-	44,91	1,764	9,05	
44	650	600	550	350	650	-	47,06	1,822	9,05	
46	650	600	550	350	650	-	49,16	1,822	9,05	
48	650	600	600	350	650	-	51,17	1,822	9,05	
50	650	600	600	350	650	-	53,31	1,822	9,05	
52	650	600	600	350	650	-	55,45	1,822	9,05	
54	650	600	600	350	650	-	57,56	1,822	9,05	
56	650	600	650	350	600	-	53,89	1,860	9,05	
58	650	600	650	350	600	-	55,83	1,860	9,05	
60	650	600	650	300	600	-	57,77	1,922	9,80	

Эскиз

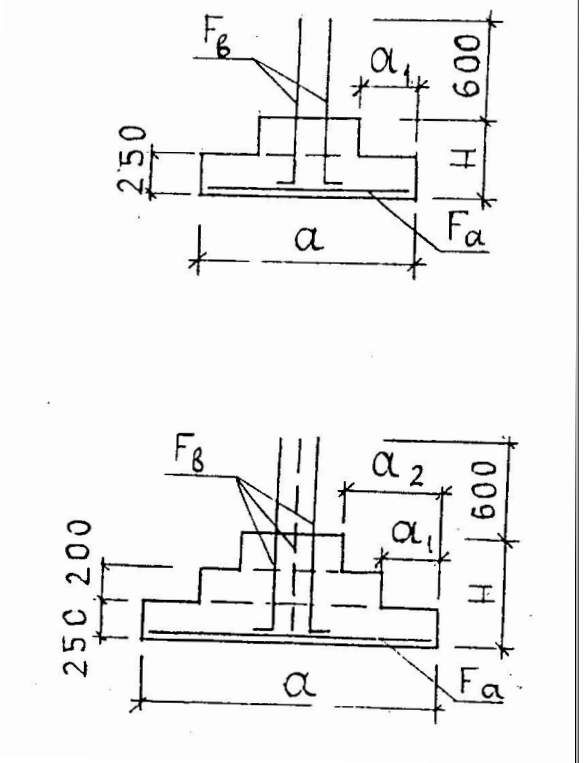


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 2300 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	400	400	600	-	-	34,27	1,565	4,52	
18	500	450	400	550	-	-	34,37	1,683	4,52	
20	500	450	400	550	-	-	38,18	1,683	4,52	
22	500	450	450	500	-	-	40,22	1,745	4,52	
24	500	450	450	500	-	-	43,89	1,745	4,52	
26	650	600	450	500	750	-	37,60	1,789	4,52	
28	650	600	450	450	750	-	40,53	1,843	4,52	
30	650	600	500	450	700	-	39,34	1,877	5,00	
32	650	600	500	450	700	-	41,96	1,877	5,00	
34	650	600	500	400	700	-	44,57	1,935	5,00	
36	650	600	550	400	700	-	46,21	1,935	9,05	
38	650	600	550	400	700	-	48,76	1,935	9,05	
40	650	600	550	400	700	-	51,34	1,935	9,05	
42	650	600	550	400	700	-	53,89	1,935	9,05	
44	650	600	600	400	650	-	52,46	1,973	9,05	
46	650	600	600	350	650	-	54,84	2,035	9,05	
48	650	600	600	350	650	-	57,22	2,035	9,05	
50	650	600	600	350	650	-	59,60	2,035	9,05	
52	650	600	650	350	650	-	58,96	2,035	9,05	
54	650	600	650	350	650	-	61,23	2,035	9,05	
56	650	600	650	350	650	-	63,51	2,035	9,05	
58	650	600	650	350	650	-	65,76	2,035	9,05	
60	650	600	700	350	650	-	67,59	2,035	9,80	

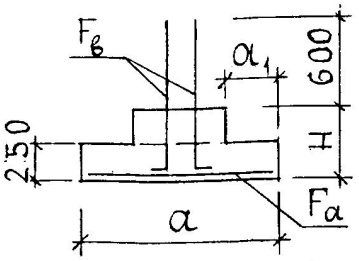
Эскиз

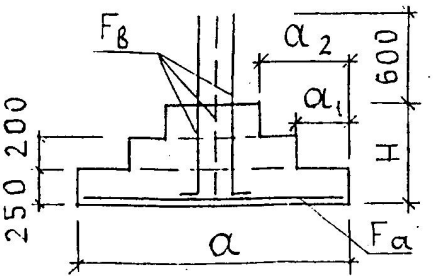


$R_{гр}$ в т/м^2

a = 2400 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	450	450	450	600	-	-	38,01	1,728	4,52	
18	500	450	450	600	-	-	38,01	1,800	5,00	
20	500	450	450	550	-	-	42,26	1,863	6,08	
22	500	450	450	550	-	-	46,48	1,863	4,52	
24	650	600	450	500	800	-	40,97	1,960	5,00	
26	650	600	500	500	800	-	44,37	1,960	6,08	
28	650	600	500	450	750	-	42,74	2,052	7,20	
30	650	600	500	450	750	-	45,80	2,052	5,00	
32	650	600	550	450	750	-	48,52	2,052	9,05	
34	650	600	550	450	750	-	51,92	2,052	9,05	
36	650	600	550	400	750	-	54,98	2,114	9,05	
38	650	600	550	400	750	-	58,00	2,114	9,05	
40	650	600	600	400	700	-	55,52	2,152	9,05	
42	650	600	600	400	700	-	58,31	2,152	9,05	
44	650	600	600	400	700	-	61,10	2,152	9,05	
46	650	600	600	350	700	-	63,89	2,218	9,05	
48	650	600	650	350	650	-	63,58	2,260	9,05	
50	650	600	650	350	650	-	66,23	2,260	9,05	
52	650	600	650	350	650	-	68,88	2,260	9,05	
54	650	600	650	350	650	-	71,54	2,260	9,05	
56	650	600	700	350	650	-	70,65	2,260	9,80	
58	650	600	700	350	650	-	73,17	2,260	9,80	
60	650	600	700	350	650	-	75,68	2,260	9,80	

Эскиз

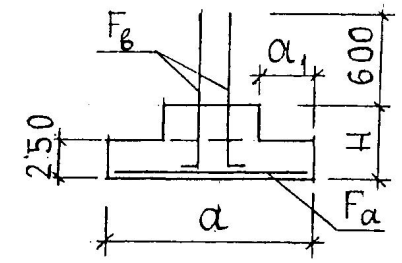


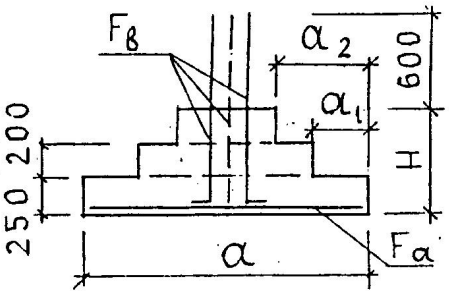


$R_{гр}$ в т/м^2

a = 2500 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
1б	500	450	400	600	-	-	40,32	1,985	4,52	
18	500	450	400	600	-	-	45,36	1,985	4,52	
20	650	600	450	550	800	-	36,89	2,017	4,52	
22	650	600	450	550	800	-	40,56	2,017	4,52	
24	650	600	450	500	800	-	43,62	2,175	4,52	
26	650	600	500	500	800	-	46,75	2,175	5,00	
28	650	600	500	450	800	-	50,35	2,203	5,00	
30	650	600	550	450	750	-	50,22	2,275	9,05	
32	650	600	550	450	750	-	53,58	2,275	9,05	
34	650	600	550	450	750	-	56,92	2,275	9,05	
36	650	600	550	400	750	-	60,28	2,341	9,05	
38	650	600	600	400	750	-	61,06	2,341	9,05	
40	650	600	600	400	750	-	64,29	2,341	9,05	
42	650	600	600	400	700	-	67,35	2,383	9,05	
44	650	600	650	400	700	-	67,52	2,383	9,05	
46	650	600	650	350	700	-	70,58	2,453	9,05	
48	650	600	650	350	650	-	73,64	1,499	9,05	
50	650	600	650	350	650	-	76,70	2,499	9,05	
52	650	600	700	350	650	-	76,19	2,499	9,80	
54	650	600	700	350	650	-	79,12	2,499	9,80	
56	650	600	700	350	650	-	82,04	2,499	9,80	
58	650	600	700	350	650	-	84,97	2,499	9,80	
60	650	600	750	350	650	-	83,81	2,499	11,25	

Эскиз



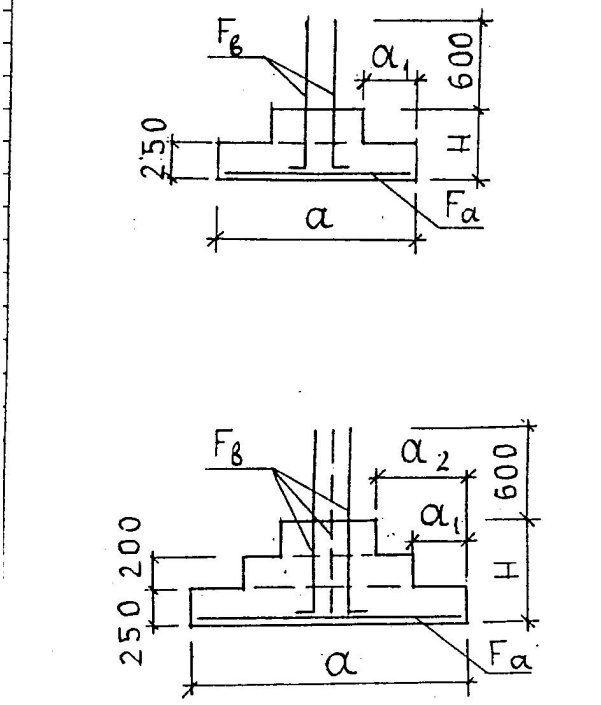


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

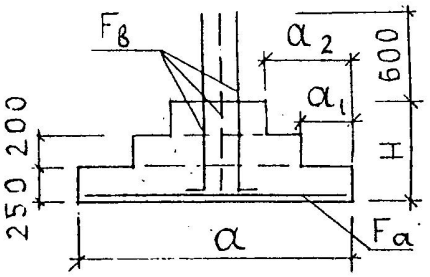
a = 2600 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	500	450	450	650	-	-	44,23	2,113	4,52	
18	650	600	450	600	900	-	41,65	2,210	5,00	
20	650	600	450	550	900	-	46,27	2,268	6,08	
22	650	600	500	550	850	-	46,17	2,302	5,00	
24	650	600	500	500	850	-	50,35	2,364	6,08	
26	650	600	500	500	800	-	54,57	2,402	7,20	
28	650	600	550	500	800	-	53,69	2,402	9,05	
30	650	600	550	450	800	-	56,68	2,468	9,05	
32	650	600	550	450	800	-	61,34	2,468	9,05	
34	650	600	600	450	800	-	64,23	2,468	9,05	
36	650	600	600	400	750	-	66,30	2,580	9,05	
38	650	600	600	400	750	-	69,97	2,580	9,05	
40	650	600	600	400	700	-	73,64	2,626	9,05	
42	650	600	650	400	700	-	74,15	2,626	9,05	
44	650	600	650	400	700	-	77,69	2,626	9,05	
46	650	600	650	360	700	-	81,23	2,700	9,05	
48	650	600	700	360	700	-	81,09	2,700	9,80	
50	650	600	700	360	700	-	84,52	2,700	9,80	
52	650	600	700	360	650	-	87,89	2,700	9,80	
54	650	600	750	360	650	-	87,28	2,750	11,25	
56	650	600	750	360	650	-	90,51	2,750	11,25	
58	650	600	750	360	650	-	93,74	2,750	11,25	
60	700	650	750	360	650	-	89,52	2,835	11,25	

Эскиз



$R_{гр}$ в т/м^2

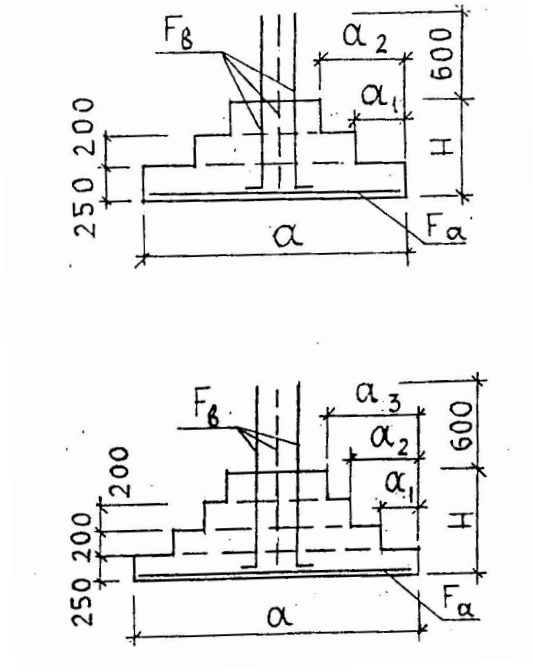
a = 2700 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	400	650	950	-	43,79	2,343	4,52	
18	650	600	450	600	900	-	43,72	2,435	4,52	
20	650	600	450	550	900	-	48,59	2,497	4,52	
22	650	600	500	550	850	-	49,84	2,535	5,00	
24	650	600	500	500	850	-	54,37	2,601	5,00	**Эскиз**
26	650	600	550	500	850	-	57,26	2,601	9,05	
28	650	600	550	500	850	-	61,64	2,601	9,05	
30	650	600	550	450	850	-	66,06	2,671	9,05	
32	650	600	600	450	800	-	67,18	2,713	9,05	
34	650	600	600	450	800	-	71,37	2,713	9,05	
36	650	600	600	400	800	-	75,58	2,787	9,05	
38	650	600	650	400	750	-	76,64	2,833	9,05	
40	650	600	650	400	750	-	80,68	2,833	9,05	
42	650	600	700	400	700	-	81,29	2,961	9,80	
44	650	600	700	400	700	-	85,17	2,961	9,80	
46	650	600	750	350	700	-	85,34	2,961	11,25	
48	650	600	750	350	700	-	89,05	3,113	11,25	
50	650	600	750	350	700	-	92,75	3,113	11,25	
52	700	650	750	350	650	-	89,08	3,113	9,05	
54	700	650	750	350	650	-	92,51	3,113	9,05	
56	700	650	750	350	650	-	95,95	3,113	11,25	
58	700	650	800	350	650	-	95,10	3,113	12,80	
60	700	650	800	350	650	-	98,40	3,113	12,80	



$R_{гр}$ в т/м^2

a = 2800 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	450	650	1000	-	48,76	2,538	4,52	
18	650	600	450	600	950	-	50,25	2,634	4,52	
20	650	600	500	600	900	-	50,90	2,672	5,00	
22	650	600	500	550	900	-	56,30	2,738	5,00	
24	650	600	550	500	850	-	55,32	2,850	9,05	
26	650	600	550	500	850	-	64,23	2,850	9,05	
28	650	600	550	500	850	-	69,16	2,850	9,05	
30	650	600	600	450	850	-	71,43	2,924	9,05	
32	650	600	600	450	800	-	76,23	2,970	9,05	
34	650	600	600	450	800	-	80,99	2,970	9,05	
36	650	600	650	400	800	-	82,52	3,048	9,05	
38	700	650	650	400	750	-	80,44	3,183	9,05	
40	700	650	650	400	750	-	84,66	3,183	9,05	
42	700	650	700	400	750	-	85,48	3,183	9,80	
44	700	650	700	400	700	-	89,56	3,250	9,80	
46	700	650	700	350	700	-	93,64	3,332	9,80	
48	700	650	750	350	700	-	93,84	3,332	11,25	
50	700	650	750	350	700	-	97,75	3,332	11,25	
52	700	650	750	350	650	-	101,66	3,405	11,25	
54	700	650	800	350	650	-	101,15	3,405	12,80	
56	850	800	800	350	650	850	86,02	3,534	12,80	
58	850	800	800	350	650	850	89,08	3,534	12,80	
60	850	800	800	350	650	850	92,17	3,534	12,80	

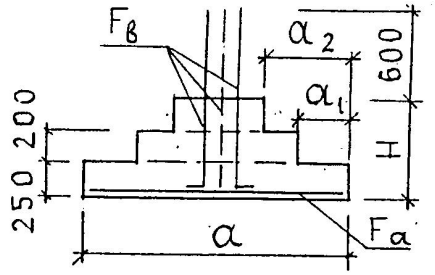
Эскиз

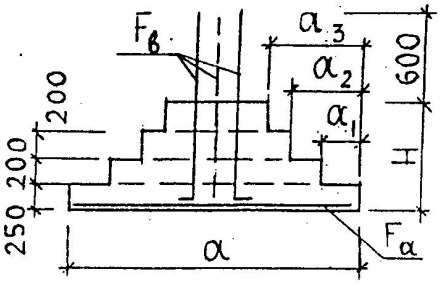


$R_{гр}$ в т/м^2

a = 2900 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	450	650	1000	-	51,03	2,777	4,52	
18	650	600	500	600	950	-	52,60	2,881	5,00	
20	650	600	500	600	950	-	58,45	2,881	5,00	
22	650	600	500	550	950	-	64,29	2,951	5,00	
24	650	600	550	500	900	-	66,78	3,067	9,05	
26	650	600	550	500	900	-	72,32	3,067	9,05	
28	650	600	600	500	850	-	75,21	3,113	9,05	
30	650	600	600	450	850	-	80,58	3,191	9,05	
32	700	650	600	450	800	-	79,36	3,325	9,05	
34	700	650	650	450	800	-	81,33	3,325	9,05	
36	700	650	650	400	800	-	86,12	3,407	9,05	
38	700	650	700	400	750	-	87,58	3,475	9,80	
40	700	650	700	400	750	-	92,21	3,475	9,80	
42	700	650	700	400	750	-	96,80	3,475	9,80	
44	700	650	750	400	750	-	97,61	3,475	11,25	
46	700	650	750	400	700	-	102,03	3,547	11,25	
48	850	800	750	350	700	900	86,50	3,763	11,25	
50	850	800	750	350	700	900	90,10	3,763	11,25	
52	850	800	800	350	700	900	91,90	3,763	12,80	
54	850	800	800	350	650	900	95,78	3,825	12,80	
56	850	800	800	350	650	900	99,31	3,825	12,80	
58	850	800	850	350	650	850	96,49	3,871	14.45	
60	850	800	850	350	650	850	99,82	3,871	14,45	

Эскиз





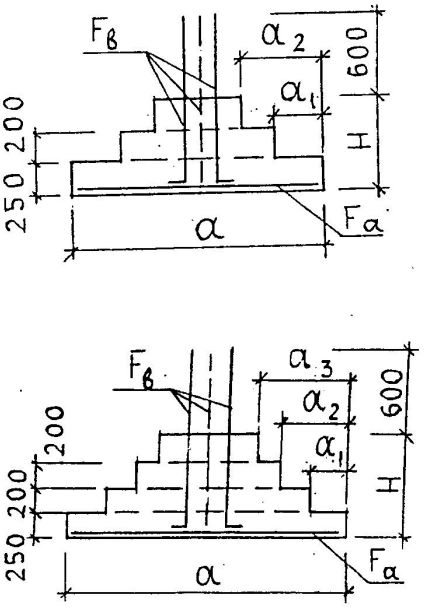
$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 3000 мм

$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
1б	650	600	450	650	1000	-	53,35	3,028	4,52	
18	650	600	500	600	1000	-	58,04	3,098	5,00	
20	650	600	500	600	950	-	64,50	3,140	5,00	
22	650	600	550	550	950	-	68,58	3,214	9,05	
24	650	600	550	550	950	-	74,90	3,214	9,05	
26	650	600	600	500	900	-	78,44	3,338	9,05	
28	700	650	600	500	850	-	78,00	3,473	9,05	
30	700	650	600	450	850	-	83,54	3,575	9,05	
32	700	650	650	450	800	-	86,09	3,622	9,05	
34	700	650	650	450	800	-	91,49	3,622	9,05	
36	700	650	700	450	800	-	93,47	3,622	9,80	
38	850	800	700	400	750	1050	92,14	3,830	9,80	
40	850	800	700	400	750	1050	96,97	3,830	9,80	
42	850	800	750	400	750	1000	93,30	3,860	11,25	
44	850	800	750	400	750	950	94,04	3,910	11,25	
46	850	800	750	400	700	950	97,95	3,972	11,25	
48	850	800	800	350	700	900	94,04	4,108	12,80	
50	850	800	800	350	700	900	97,95 .	4,108	12,80	
52	850	800	800	350	700	900	101,86	4,108	12,80	
54	850	800	850	350	650	900	101,76	4,174	14,45	
56	850	800	850	350	650	900	105,54	4,174	14,45	
58	850	800	850	350	650	900	109,31	4,174	14,45	
60	850	800	850	350	650	850	113,08	4,224	14,45	

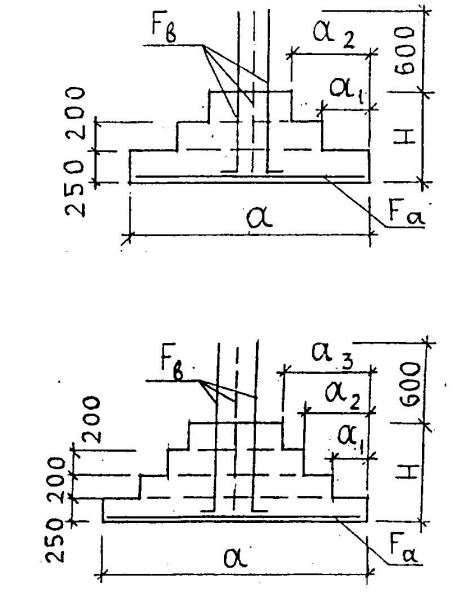
Эскиз



$R_{гр}$ в т/м^2

a = 3100 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	500	650	1050	-	60,49	3,251	5,00	
18	650	600	500	650	1050	-	68,03	3,251	5,00	
20	650	600	550	600	1000	-	69,63	3,367	9,05	
22	650	600	550	550	950	-	76,60	3,491	9,05	
24	650	600	600	550	950	-	80,85	3,491	9,05	
26	700	650	600	500	900	-	80,95	3,707	9,05	
28	700	650	600	500	900	-	87,18	3,707	9,05	
30	700	650	650	500	850	-	90,37	3,775	9,05	
32	850	800	650	450	850	1050	83,64	3,963	9,05	
34	850	800	700	450	800	1000	80,44	4,063	9,80	
36	850	800	700	400	800	1000	85,17	4,153	9,80	
38	850	800	700	400	800	1000	89,90	4,153	9,80	
40	850	800	750	400	750	1000	92,65	4,215	11,25	
42	850	800	750	400	750	1000	97,27	4,215	11,25	
44	850	800	800	400	750	950	96,97	4,261	12,80	
46	850	800	800	400	700	950	101,39	4,327	12,80	
48	850	800	800	350	700	950	105,81	4,421	12,80	
50	850	800	850	350	700	950	106,22	4,421	14,45	
52	850	800	850	350	700	950	110,47	4,421	14,45	
54	850	800	850	350	700	950	114,72	4,421	14,45	
56	850	800	850	350	650	950	118,97	4,491	14,45	
58	850	800	900	350	650	900	118,63	4,541	16,20	
60	850	800	900	350	650	900	122,74	4,541	16,20	

Эскиз

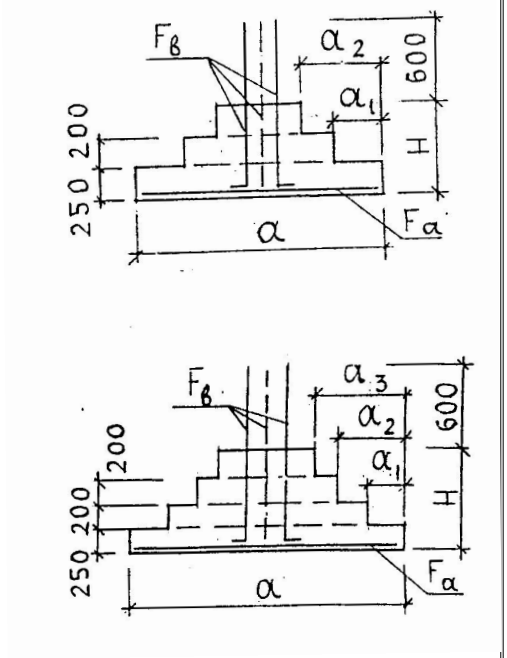


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 3200 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	500	650	1050	-	63,89	3,524	5,00	
18	650	600	500	650	1050	-	71,84	3,524	5,00	
20	650	600	550	600	1000	-	77,49	3,648	9,05	
22	650	600	600	550	1000	-	82,62	3,730	9,05	
24	700	650	600	550	950	-	83,20	3,865	9,05	
26	700	650	600	500	900	-	90,13	4,018	9,05	
28	700	650	650	500	900	-	94,04	4,018	9,05	
30	850	800	650	450	850	1100	85,20	4,268	9,05	
32	850	800	700	450	850	1050	84,52	4,310	9,80	
34	850	800	700	450	800	1050	89,79	4,372	9,80	
36	850	800	750	400	800	1050	94,45	4,466	11,25	
38	850	800	750	400	800	1050	99,69	4,466	11,25	
40	850	800	750	400	750	1050	104,96	4,532	11,25	
42	850	800	800	400	750	1000	103,67	4,578	12,80	
44	850	800	800	400	750	1000	108,63	4,578	12,80	
46	850	800	800	400	700	1000	113,56	4,648	12,80	
48	850	800	850	350	700	1000	115,77	4,796	14,45	
50	850	800	850	350	700	1000	120,60	4,796	14,45	
52	850	800	850	350	700	1000	125,43	4,796	14,45	
54	850	800	900	350	700	950	124,13	4,796	16,20	
56	850	800	900	350	650	950	128,72	4,870	16,20	
58	850	800	900	350	650	950	133,31	4,870	16,20	
60	850	800	950	350	650	950	132,91	4,870	18,05	

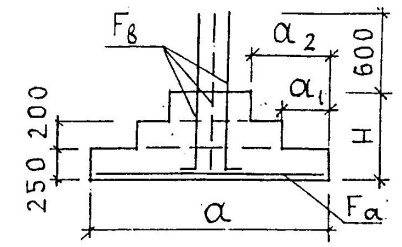
Эскиз

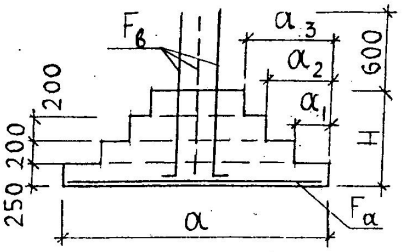


$R_{гр}$ в т/м^2

a = 3300 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	500	650	1100	-	70,99	3,765	5,00	
18	650	600	550	650	1050	-	77,21	3,811	9,05	
20	650	600	600	600	1000	-	83,30	3,943	9,05	
22	700	650	600	550	1000	-	84,59	4,113	9,05	
24	700	650	600	550	950	-	92,28	4,181	9,05	
26	850	800	650	500	900	1150	82,93	4,431	9,05	
28	850	800	650	500	900	1150	89,32	4,431	9,05	
30	850	800	700	450	850	1100	88,71	4,629	9,80	
32	850	800	700	450	850	1100	94,62	4,629	9,80	
34	850	800	750	450	800	1050	96,73	4,741	11,25	
36	850	800	750	400	800	1050	102,41	4,839	11,25	
38	850	800	750	400	800	1050	108,12	4,839	11,25	
40	850	800	800	400	750	1050	110,13	4,909	12,80	
42	850	800	800	400	750	1050	115,63	4,909	12,80	
44	850	800	800	400	750	1050	121,14	4,909	12,80	
46	850	800	850	400	750	1000	122,43	4,459	14,45	
48	850	800	850	350	700	1000	127,77	5,135	14,45	
50	900	850	850	350	700	1000	125,36	5,219	14,45	
52	900	850	900	350	700	950	125,87	5,287	16,20	
54	900	850	900	350	700	950	130,70	5,287	16,20	
56	900	850	950	350	650	950	130,80	5,365	18,05	
58	900	850	950	350	650	950	135,49	5,365	18,05	
60	900	850	950	350	650	950	140,15	5,365	18,05	

Эскиз

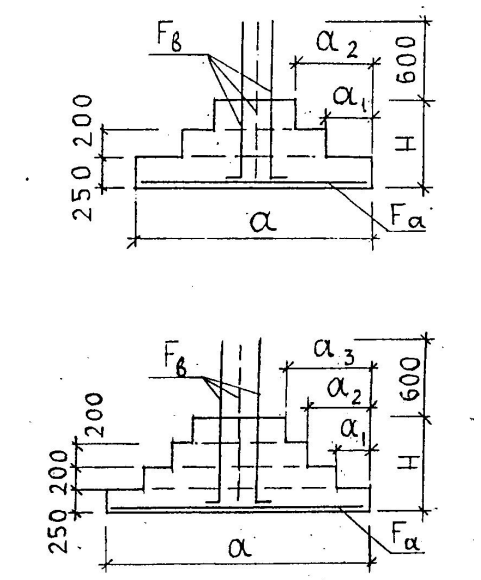




$R_{гр}$ в т/м^2

a = 3400 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	550	650	1100	-	75,82	4,060	9,05	
18	700	650	550	650	1050	-	78,74	4,195	9,05	
20	700	650	600	600	1000	-	85,00	4,348	9,05	
22	700	650	600	550	1000	-	93,50	4,438	9,05	
24	850	800	650	550	950	1200	85,61	4,598	9,05	
26	850	800	650	500	900	1150	87,21	4,796	9,05	
28	850	800	700	500	900	1150	92,82	4,796	9,80	
30	850	800	700	500	850	1150	99,45	4,862	9,80	
32	850	800	750	450	850	1100	100,98	5,006	11,25	
34	850	800	750	450	800	1100	107,30	5,076	11,25	
36	850	800	750	450	800	1100	113,63	5,076	11,25	
38	850	800	800	400	800	1050	116,21	5,228	12,80	
40	850	800	800	400	750	1050	122,33	5,302	12,80	
42	850	800	850	400	750	1050	124,37	5,302	14,50	
44	850	800	850	400	750	1050	130,29	5,302	14,50	
46	850	800	850	400	750	1050	136,20	5,302	14,50	
48	850	800	900	350	700	1000	137,50	5,540	16,20	
50	900	850	900	350	700	1000	134,81	5,905	16,20	
52	900	850	900	350	700	1000	140,18	5,905	16,20	
54	900	850	950	350	700	1000	140,73	5,905	18,05	
56	900	850	950	350	650	950	145,93	6,045	18,05	
58	900	850	950	350	650	950	151,16	6,045	18,05	
60	900	850	1000	350	650	950	151,03	6,045	20,00	

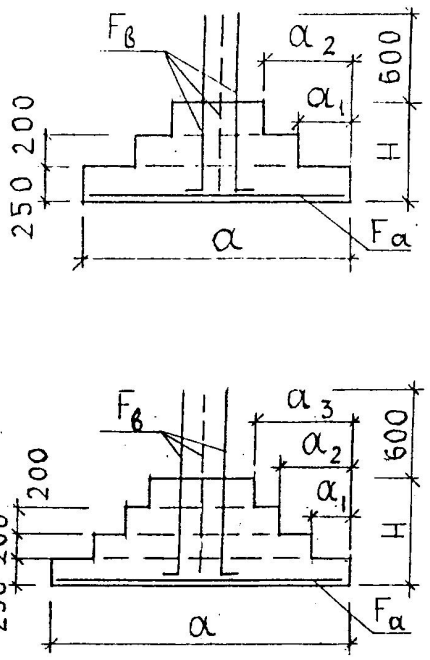
Эскиз



$R_{гр}$ в т/м^2

a = 3500 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	650	600	550	650	1100	-	84,40	4,369	9,05	
18	650	650	600	650	1050	-	84,29	4,521	9,05	
20	700	650	600	600	1000	-	93,64	4,683	9,05	
22	700	650	650	550	1000	-	100,16	4,777	9,05	
24	850	800	650	550	1000	1200	88,84	4,907	9,05	
26	850	800	700	500	950	1200	96,22	5,067	9,80	
28	850	800	700	500	900	1150	100,61	5,179	9,80	
30	850	800	750	500	900	1150	104,65	5,179	11,25	
32	850	800	750	500	850	1150	111,62	5,351	11,25	
34	850	800	750	450	850	1150	118,63	5,351	11,25	
36	850	800	800	450	800	1150	123,83	5,425	12,80	
38	850	800	800	450	800	1100	128,62	5,581	12,80	
40	850	800	850	400	800	1100	131,24	5,581	14,45	
42	900	850	850	400	750	1050	129,71	5,811	14,45	
44	900	850	850	400	750	1050	135,90	5,811	14,50	
46	900	850	900	400	750	1050	137,63	5,811	16,20	
48	900	850	900	400	700	1000	143,62	6,075	16,20	
50	950	900	950	400	700	1000	136,75	6,188	18,05	
52	950	900	950	350	700	1000	142,22	6,188	18,05	
54	950	900	950	350	700	1000	147,70	6,188	18,05	
56	950	900	1000	350	700	950	148,14	6,281	20,00	
58	950	900	1000	350	650	950	153,44	6,367	20,00	
60	950	900	1000	350	650	950	158,75	6,367	20,00	

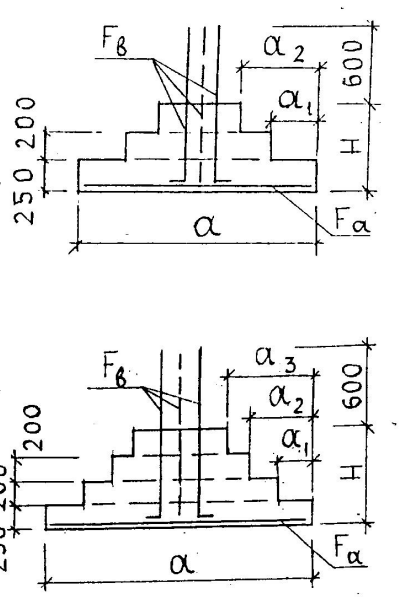
Эскиз



$R_{гр}$ в т/м^2

a = 3600 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	700	600	550	700	1150	-	85,65	4,631	9,05	
18	700	650	600	650	1100	-	92,58	4,788	9,05	
20	850	800	650	600	1000	1250	83,78	5156	9,05	
22	850	800	650	550	1000	1250	92,14	5,254	9,05	
24	850	800	700	500	1000	1250	100,54	5,356	9,80	
26	850	800	700	500	950	1200	102,82	5,468	9,80	
28	850	800	700	500	900	1200	110,74	5,538	9,80	
30	850	800	750	450	900	1200	115,33	5,528	11,25	
32	850	800	750	450	850	1200	123,01	5,708	11,25	
34	850	800	800	450	850	1150	126,92	5,758	12,80	
36	850	800	800	400	800	1150	134,40	5,836	12,80	
38	850	800	850	400	800	1100	137,70	6,000	14,45	
40	850	800	850	400	800	1100	144,94	6,000	14,45 I	
42	900	850	900	400	750	1050	138,92	6,253	16,20	
44	900	850	900	400	750	1050	145,55	6,253	16,20	
46	900	850	900	400	750	1050	152,18	6,253	16,20	
48	900	850	950	350	700	1000	155,79	6,530	18,05	
50	950	900	950	350	700	1000	150,40	6,658	18,05	
52	950	900	950	350	700	1000	157,45	6,658	18,05	
54	950	900	1000	350	700	1000	158,38	6,658	20,00	
56	950	900	1000	350	700	950	164,25	6,757	20,00	
58	950	900	1050	350	650	950	164,63	6,847	22,05	
60	950	900	1050	350	650	950	170,31	6,847	22,05	

Эскиз

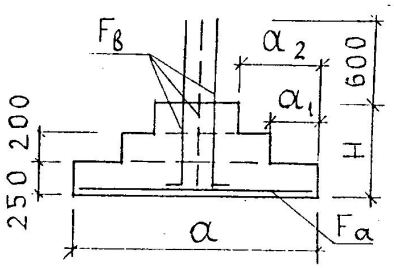


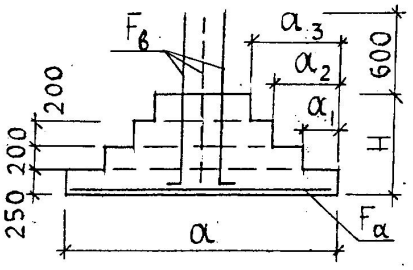
$R_{гр}$ в т/м^2

a = 3700 мм

$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	700	650	600	700	1150	-	90,13	4,971	9,05	
18	700	650	650	650	1100	-	98,74	5,137	9,05	
20	850	800	650	600	1050	1350	97,10	5,385	9,05	
22	850	800	650	550	1000	1300	100,30	5,595	9,05	
24	850	800	700	550	1000	1250	104,14	5,641	9,80	
26	850	800	700	500	900	1250	112,81	5,891	9,80	
28	850	800	750	500	900	1250	119,37	5,891	11,25	
30	850	800	750	500	850	1200	126,65	6,019	11,25	
32	850	800	800	450	850	1200	131,34	6,129	12,80	
34	850	800	800	450	800	1150	139,57	6,265	12,80	
36	850	800	850	450	800	1150	143,58	6,265	14,45	
38	900	850	850	400	750	1150	142,66	6,563	14,45	
40	900	850	900	400	750	1100	145,83	6,635	16,25	
42	950	900	900	400	750	1100	144,60	6,748	16,25	
44	950	900	900	400	750	1050	151,50	6,841	16,25	
46	950	900	950	400	750	1050	153,68	6,841	18,05	
48	950	900	950	400	700	1050	160,38	6,931	18,05	
50	1000	950	1000	350	700	1000	153,48	7,292	20,00	
52	1000	950	1000	350	700	1000	159,60	7,292	20,00	
54	1000	950	1000	350	700	1000	165,75	7,292	20,00	
56	1000	950	1050	350	700	1000	166,57	7,292	22,05	
58	1000	950	1050	350	650	950	172,52	7,509	22,05	
60	1000	950	1050	350	650	950	178,47	7,509	22,05	

Эскиз



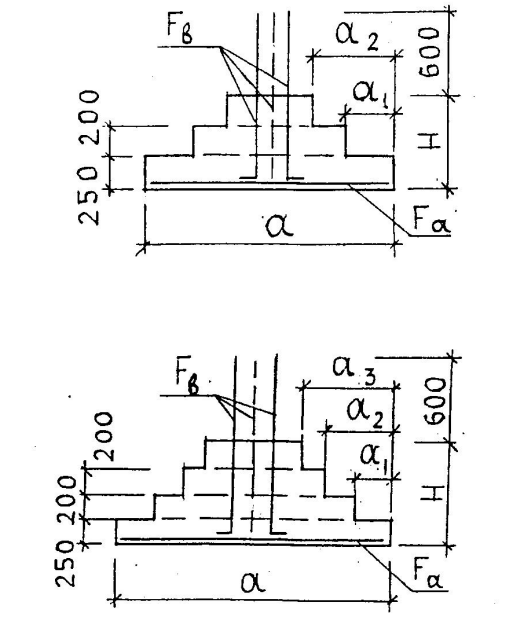


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 3800 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	700	650	600	700	1150	-	98,43	5,500	9,05	
18	850	800	600	650	1100	1400	96,29	5,570	9,05	
20	850	800	700	600	1050	1350	100,64	5,782	9,80	
22	850	800	700	600	1050	1300	107,41	5,828	9,80	
24	850	800	700	550	1000	1300	113,93	6,004	9,80	
26	850	800	750	500	950	1300	120,22	6,188	11,25	
28	850	800	750	500	900	1250	129,47	6,316	11,25	
30	850	800	800	500	900	1250	135,01	6,316	12,80	
32	900	850	800	450	850	1200	135,52	6,987	12,80	
34	900	850	850	450	850	1150	140,08	7,045	14,45	
36	900	850	850	450	800	1150	148,31	7,131	14,45	
38	900	850	900	400	800	1150	152,18	7,278	16,20	
40	900	850	900	400	800	1100	160,21	7,340	16,20	
42	950	900	900	400	750	1100	158,85	7,695	16,20	
44	950	900	950	400	750	1050	161,67	7,761	18,05	
46	950	900	950	400	750	1050	169,01	7,761	18,05	
48	950	900	1000	400	750	1050	171,26	7,761	20,00	
50	1000	950	1000	350	700	1000	168,98	8,263	20,00	
52	1000	950	1000	350	700	1000	175,75	8,263	20,00	
54	1000	950	1050	350	700	1000	177,07	8,263	22,05	
56	1000	950	1050	350	700	1000	183,60	8,263	22,05	
58	1000	950	1100	350	650	950	184,38	8,228	24,20	
60	1000	950	1100	350	650	950	190,74	8,228	24,20	

Эскиз

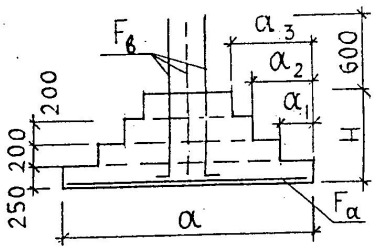


$R_{гр}$ в т/м^2

a = 3900 мм

$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	850	800	600	700	1150	1450	94,72	5,765	9,05	
18	850	800	650	650	1100	1450	106,56	5,933	9,05	
20	850	800	650	600	1050	1400	110,70	6,151	9,05	
22	850	800	700	600	1050	1350	114,55	6,197	9,80	
24	850	800	700	550	1000	1350	124,98	6,381	9,80	
26	850	800	750	500	950	1300	131,31	6,623	11,25	
28	900	850	800	500	950	1250	129,64	6,775	12,80	
30	900	850	800	500	900	1250	138,89	6,857	12,80	
32	900	850	850	450	900	1200	144,26	7,047	14,45	
34	900	850	850	450	850	1200	153,27	7,133	14,45	
36	900	850	900	450	850	1150	157,18	7,211	16,20	
38	950	900	900	400	800	1150	157,42	7,551	16,20	
40	950	900	950	400	800	1100	161,16	7,650	18,05	
42	1000	950	950	400	800	1100	160,31	7,794	18,05	
44	1000	950	950	400	750	1100	167,93	7,888	18,05	
46	1000	950	1000	400	750	1050	170,65	8,011	20,00	
48	1000	950	1000	400	750	1050	178,06	8,011	20,00	
50	1000	950	1050	350	700	1050	180,17	8,235	22,05	
52	1050	1000	1050	350	700	1000	177,99	8,545	22,05	
54	1050	1000	1050	350	700	1000	185,03	8,545	22,05	
56	1050	1000	1100	350	700	1000	186,08	8,545	24,20	
58	1050	1000	1100	350	700	1000	192,71	8,545	24,20	
60	1050	1000	1150	350	650	950	193,39	8,803	26,45	

Эскиз

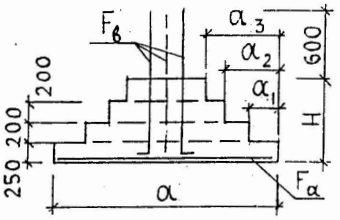


$R_{гр}$ в т/м^2

Продолжение таблицы 1.2

a = 4000 мм										
$R_{гр}$	H	h_o	b	a_1	a_2	a_3	F_y	V	F_b	Эскиз
16	850	800	600	700	1150	1450	97,75	6,172	9,05	
18	850	800	650	650	1150	1450	109,96	6,278	9,05	
20	850	800	700	600	1100	1400	114,44	6,504	9,80	
22	850	800	700	600	1050	1400	125,87	6,578	9,80	
24	850	800	750	550	1000	1350	132,02	6,82	11,25	
26	900	850	750	550	950	1300	134,61	7,377	11,25	
28	900	850	800	500	950	1250	141,34	7,582	12,80	
30	900	850	850	500	900	1250	147,59	7,668	14,45	
32	950	900	850	450	900	1200	148,68	8,125	14,45	
34	950	900	900	450	850	1200	153,85	8,237	16,20	
36	950	900	900	450	850	1150	162,93	8,303	16,20	
38	950	900	950	400	800	1150	167,38	8,578	18,05	
40	950	900	950	400	800	1100	176,22	8,648	18,05	
42	1000	950	950	400	800	1100	175,24	8,810	18,05	
44	1000	950	1000	400	750	1100	178,64	8,933	20,00	
46	1000	950	1000	400	750	1050	186,76	9,025	20,00	
48	1000	950	1050	400	750	1050	189,48	9,025	22,05	
50	1000	950	1050	350	700	1050	187,20	9,315	22,05	
52	1050	1000	1100	350	700	1000	189,52	9,957	24,20	
54	1050	1000	1100	350	700	1000	196,79	9,957	24,20	
56	1050	1000	1100	350	700	1000	204,07	9,957	24,20	
58	1050	1000	1150	350	700	1000	205,26	9,957	26,45	
60	1050	1000	1150	350	650	950	212,36	10,192	26,45	

Эскиз



$R_{гр}$ в т/м^2

§3. Сборные ступенчатые стены подземной части зданий с искусственным эксцентриситетом

Устройство стен предлагаемой конструкции позволяет снизить стоимость и расход цемента на 15 20% и снизить трудозатраты. Для быстрого расчета таких стен составлены таблицы 1,3 1,7.

Общие указания

1.14. Таблицы составлены для расчета самонесущих и несущих наружных стен подвалов и технических подполий с высотой этажа подвала в чистоте до 4,2 м.

1.15. Таблицы составлены в соответствии со строительными нормами и правилами СНиП 2.01.07-85, СНиПII-22-81.

1.16. Таблицы составлены для кладки стен из сплошных бетонных блоков марки 100 на растворе М50.

1.17. Расчет стен стадии незаконченного строительства производить с помощью таблиц 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7.

1.18. Расчет стен в стадии законченного строительства следует производить в соответствии со СНиПII-22-81, если равнодействующая продольных сил на отм. -0.300 превышает: 400 кН/м (40 тс/м) - для стен толщиной 300 мм; 600 кн/м (60 тс/м) - для стен толщиной 400 мм; 1000 кН/м (100 тс/м) - для стен толщиной 500 мм.

1.19. Для неармированных самонесущих стен следует учитывать их работу в горизонтальной плоскости, используя значения q_H таблицы 1.4. При устройстве в стенах монолитных шпонок снижать давление грунта на величину q_H не рекомендуется.

1.20. Величину вертикальной силы P_2 определять как реакцию на 1 м.п. стены от собственного веса панелей.

1.21. При составлении таблиц учитывался случайный эксцентриситет e = 4см для продольных сил, расположенных выше отметки -0.300.

1.22. В самонесущих непригруженных стенах арматуру в монолитных шпонках доводить до верха панелей перекрытия. В остальных случаях до низа плит.

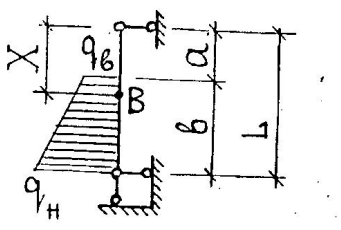
1.23. Шаг поперечных стержней в каркасах высотой 380 и 480 мм - 250 мм, в каркасах высотой 280 мм - 200 мм. Диаметр поперечных стержней в каркасах назначать в зависимости от соотношения между диаметрами свариваемых стержней.

1.24. До засыпки пазух грунтом необходимо выполнить бетонную подготовку пола подвала, смонтировать перекрытие на отм. -0.300 и возвести кирпичную кладку стен 1-го этажа в массе не менее значения Р, принятого при расчете стены на каждый погонный метр.

Расчет стен

1.25. Значения моментов M_3 таблицы 1.5 определялись в точках на расстоянии X от верхней опоры (рис. 1.10). Значения X вычислялись по формуле (1.13).

Рис.1.10



1.26. При определении значений моментов таблицы 1.6 к вертикальной силе Р добавлялся вес бетонных блоков в зависимости от высоты стены и учитывался случайный эксцентриситет силы Р.

1.27. Значения моментов M_4 таблицы 1.6 определялись по формулам 1.14 и 1.15 исходя из срока службы конструкции 100 лет.

$$N \quad m_q \; {}_1RA_c \qquad (1.14)$$

$$N \quad \frac{{}_2R_{bt}A}{\frac{A(h \quad y)e_0}{I} \; 1} \qquad (1.15)$$

1.28. Момент от силы P_2 определять по формуле (1.16):

$M_2 = kP_2e$ (1.16)

где k - коэффициент, принимаемый по таблице 1.3

e - эксцентриситет силы P_2 относительно центра тяжести сечения нижнего участка стены.

1.29. Значения q_H таблицы 1.4 определялись по формуле (1.17):

$$q_H \quad \frac{16R_{bt}W}{{}_2} \qquad (1.17)$$

Рис.1.11 Самонесущие стены.

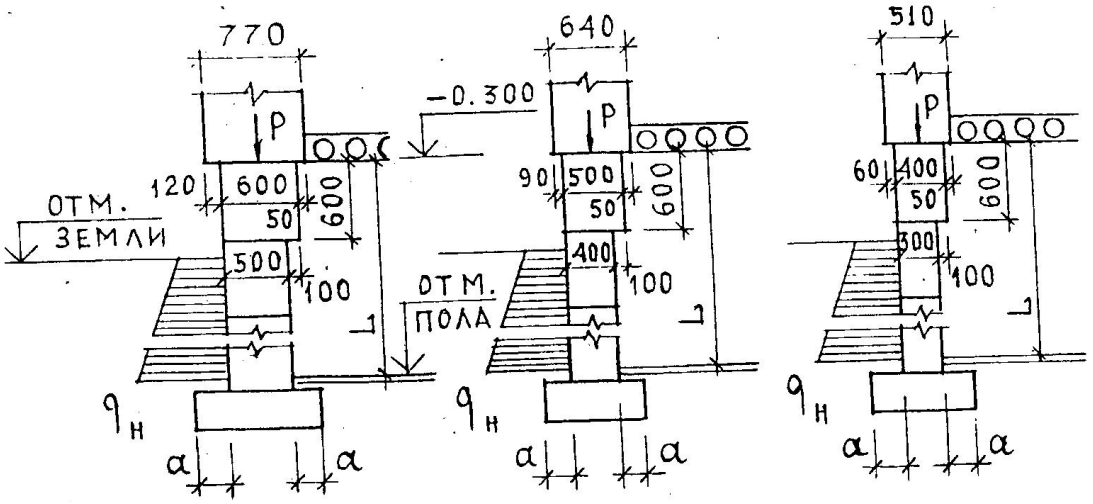
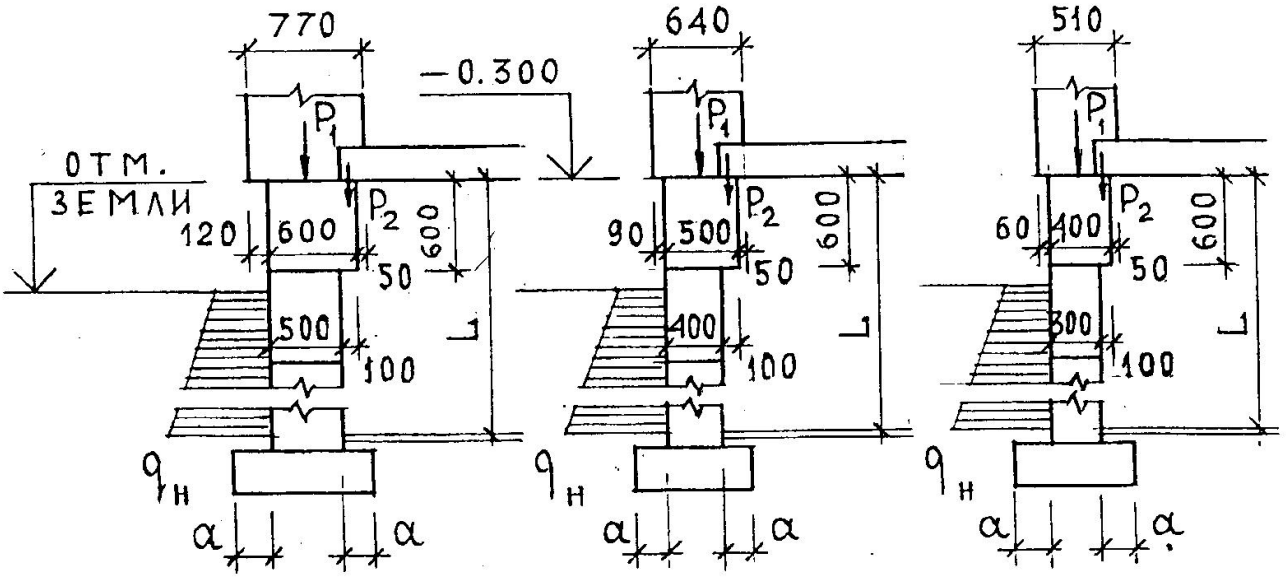


Рис.1.12 Несущие стены.



Принятые основные буквенные обозначения

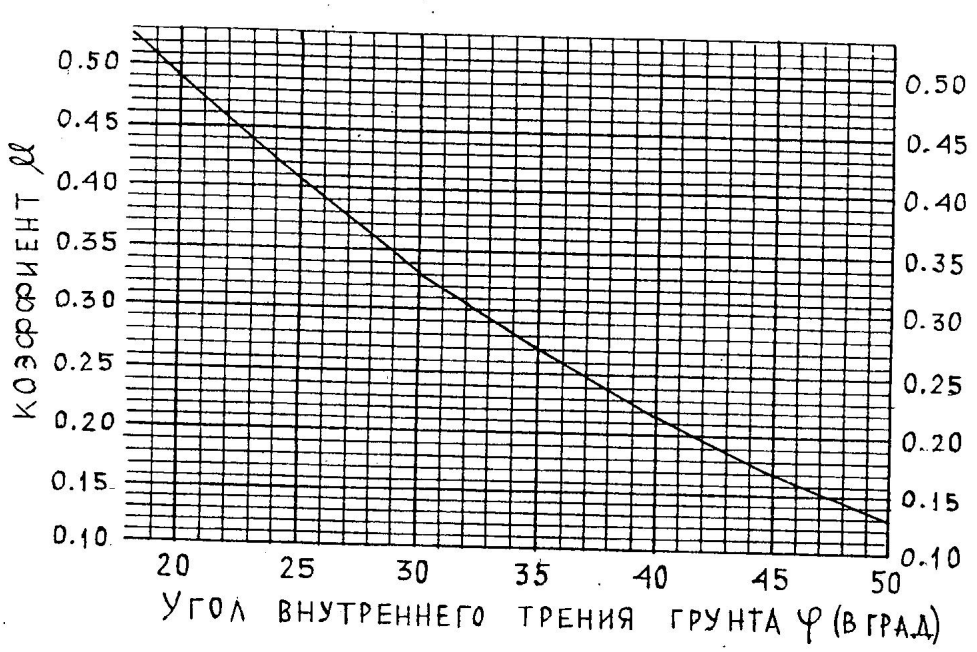
L - высота этажа подвала в чистоте;

P, P_1 - продольная сила от пригрузки в уровне отметки -0.300;

P_2 - реакция от панелей перекрытия;

q'_{Ho}, q_H - равномерно распределенная нагрузка на 1 м.п. в уровне пола подвала от давления грунта;

Рис.1.13 График для определения коэффициента μ.



q_H - равномерно распределенная нагрузка на 1 м.п., которую воспринимает стена, работая по горизонтали.

Порядок расчета самонесущих стен

1.30. Определяем величину q_H по формуле $q_H = 1{,}2 \quad H_{пр}$ (1.18)

В зависимости от толщины стены и ее свободной длины определяем поправку q_{Ho}, учитывающую работу конструкции стены в горизонтальной плоскости.

Находим величину q_H по формуле: $q_H = q_H - q_H$ (1.19)

По таблице 1.5 в соответствии со значением q_H и L находим величину изгибающего момента M_3. Найденное значение M_3 сравниваем со значением M_4 таблицы 1.6. Если $M_3 < M_4$, несущая способность стены обеспечивается без армирования. Если $M_3 > M_4$, изгибающий момент M_3 определяем по q_H. Расчетный момент определяем по формуле:

$M_P = M_3 - M_4$ (1.20),

по таблице 1.7. определяем площадь рабочей арматуры.

Порядок расчета несущих стен

1.31. Определяем величину q_H.

По таблице 1.5 находим значение M_3.

Определяем момент от силы P_2 по формуле (1.16).

Определяем значение расчетного момента по формуле:

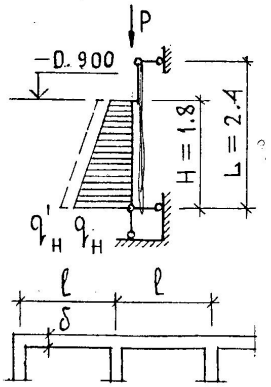
$M_p = M_3 - M_2$ (1.21)

Найденное значение $M_р$ сравниваем со значением M_4 таблицы (1.6).

Если $M_р < M_4$, несущая способность стены обеспечивается без армирования. Если $M_р > M_4$, расчетный момент определяем по формуле:

$M_р = M_3 - M_2 - M_4$ (1.22)

Пример 1.7



По таблице (1.7) определяем площадь рабочей арматуры.

Рассчитать самонесущую стену подвала в стадии незаконченного строительства при следующих данных: песок естественной влажности с объемной массой = 1800 кг/м^3 = 18 кН/м^3 и углом внутреннего трения = 36°; нормативное значение поверхностной нагрузки $P_п$ = 1000 кгс/м^2 = 10 кН/м^2.

Расчетная длина L = 2,4 м.

Отметка земли -0.900; H = 1,8 м; = 300 мм; свободная длина стены l = 4,2 м.

Вертикальная сила на отм. -0,300 P = 2000 кгс.

Определяем по графику (рис. 1.13) коэффиент

= 36°, = 0,26

Определяем $H_{пр}$ H $\frac{P_П}{}$ 1,8 $\frac{10}{18}$ 2,356 м

Определяем q'_H = 1,2 $H_{пр}$= 1,2 x 0,26 x 18 x 2,356 = 13,23 кН/м.

Находим по таблице 1.4 значение q_H = 3,41 кН/м.

Определяем $q_H = q'_H - q_H$ = 13,23 - 3,41 = 9,82 кН/м.

По таблице 1.5 находим значение M_3 (по интерполяции).

M_3 3,55(355) $\frac{9,82}{10}$ 3,49(349)$кН$ $м(кгс\ м)$

Найденное значение M_3 сравниваем со значением M_4 таблицы 1.6.

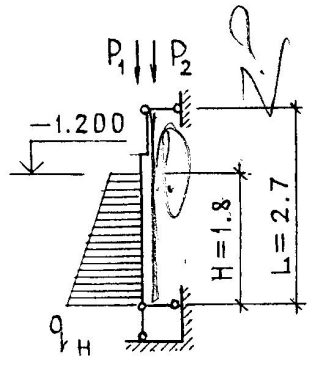
Несущая способность стены обеспечивается без армирования 3,49 (349) < 3,96 (396).

Рассчитать несущую стену подвала в стадии незаконченного строительства при следующих данных: песок естественной влажности с объемной массой = 1800 кг/м^3 = 18 кН/м^3 и углом внутреннего трения = 36°; нормативное значение поверхностной нагрузки $P_п$ = 1000 кгс/м^2 = 10 кН/м^2.

Расчетная длина L = 2,7 м.

Отметка земли -1,200; H = 1,8 м; = 300 мм.

Пример 1.8



P_1 = 2000 кгс, P_2 = 1000 кгс, P = P_1 + P_2 = 3000 кгс.

Определяем по графику коэффициент

= 36°, = 0,26

Определяем $H_{пр}$ H $\frac{P_П}{}$ 1,8 $\frac{10}{18}$ 2,356 м

Определяем q'_H = 1,2 $H_{пр}$= 1,2 x 0,26 x 18 x 2,356 = 13,23 кН/м.

Находим по таблице 1.5 значение M_3.

M_3 3,89(389) $\frac{13,23}{10}$ 5,147(514,65)$кН$ $м(кгс\ м)$

Определяем значение M_2 = кP_2е, где

к - коэффициент, определяемый по талице 1.3.

е - эксцентриситет силы Р2 относительно центра тяжести сечения нижнего цчастка стены

M_2 0,391 10(1000) 0,21 0,821(82,11)*кН м*(*кгс м*).

Определяем значение расчетного момента

$M_р$ M_3 M_2 5,147(514,65) 0,821(82,11) 4,325(432,54)*кН м*(*кгс м*).

Найденное значение $M_р$= M_3 - M_2 = 5,147 (514,65) - 0,821 (82,11) = 4,325 (432,54) кН·м (кгс·м)

Найденное значение $M_р$ сравниваем со значением M_4 таблицы 1.6.

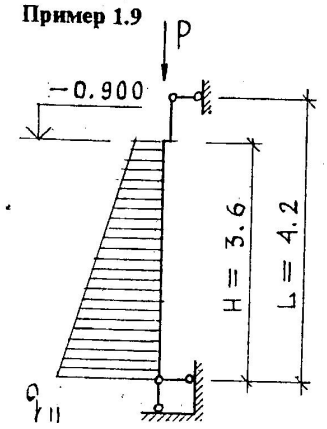
Несущая способность стены обеспечивается без армирования 4,325 (432,54) < 5,05 (505).

Рассчитать самонесущую стену подвала в стадии незаконченного строительства при следующих данных: песок естественной влажности с объемной массой = 1800 кг/м^3 = 18 кН/м^3 и углом внутреннего трения = 36°; нормативное значение поверхностной нагрузки $Р_п$ = 1000 кгс/м^2 = 10 кН/м^2.

Расчетная длина L = 4,2 м.

Отметка земли -0,900; Н=3,6м; = 300 мм.

Вертикальная сила на отм. -0,300 Р = 500 кгс.



Определяем по графику коэффициент

= 36°, = 0,26

Определяем $H_{пр}$ H $\frac{P_П}{}$ 3,6 $\frac{10}{18}$ 4,156 м

Определяем q'_H = 1,2 $Н_{пр}$= 1,2 х 0,26 х 18 х 4,156 = 23,34 кН/м.

По таблице 1.5 находим значение M_3.

$M_з$ 22,34(2234) $\frac{23,34}{20}$ 26,07(2607)*кН м*(*кгс м*)

Расчетный момент уменьшаем на величину M_4, определенную по таблице 1.6 при Р = 500 кг.

$M_р$ M_3 M_2 26,07(2607) 2,72(272) 23,35(2335)*кН м*(*кгс м*).

По таблице 1.7 определяем F_a $F_y \frac{R_y}{R_a}$ 30,576 $\frac{23,35}{24,00}$ $\frac{97,33}{365}$ 7,93 см^2.

Примечание:

При интерполяции значение F_y принимать при $M_р$ больше фактического.

Таблица 1.3

L, м	Коэффициент К при отметке земли			
	-0,600	-0,900	-1,200	-1,500
1,8	0,43	0,399	0,347	0,268
2,1	0,43	0,406	0,367	0,313
2,4	0,43	0,412	0,382	0,339
2,7	0,43	0,416	0,391	0,356
3,0	0,43	0,418	0,397	0,370
3,3	0,43	0,418	0,401	0,379
3,6	0,43	0,418	0,404	0,383
3,9	0,43	0,419	0,405	0,387
4,2	0,43	0,419	0,406	0,391

Таблица 1.4

Свободная длина стены, м	Значения q_H при толщине степы в нижнем сечении кН/м (тс/м)		
	= 300	= 400	= 500
3,6	4,63 (0,463)	8,23 (0,823)	12,86 (1,286)
3,9	3,95 (0,395)	7,02 (0,702)	10,97 (1,097)
4,2	3,41 (0,341)	6,06 (0,606)	9,47 (0,947)
4,8	2,60 (0,260)	4,63 (0,463)	7,24 (0,724)
5,4	2,06 (0,206)	3,66 (0,366)	5,72 (0,572)
6,0	1,67 (0,167)	2,96 (0,296)	4,63 (0,463)
7,2	1,15 (0,115)	2,05 (0,205)	3,21 (0,321)

Таблица 1.5

Отметка земли	L, м	Значения моментов на 1 п.м. стены (M_3) кН м (кгс м), q_{Ho} кН/м (тс/м)						
		10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)	40 (4,0)
-0,600	1,8	2,28 (228)	3,42 (342)	4,56 (456)	5,57 (557)	6,69 (669)	7,80 (780)	-
	2,1	3,09 (309)	4,63 (463)	6,16 (616)	7,54 (754)	9,05 (905)	10,56 (1056)	12,07 (1207)
	2,4	4,00 (400)	6,00 (600)	8,00 (800)	9,80 (980)	11,77 (1177)	13,73 (1373)	15,69 (1569)
	2,7	5,03 (503)	7,55 (755)	10,06 (1006)	12,36 (1236)	14,82 (1482)	17,30 (1730)	19,77 (1977)
	3,0	6,18 (618)	9,27 (927)	12,36 (1236)	15,20 (1520)	18,23 (1823)	21,28 (2128)	24,31 (2431)
	3,3	7,45 (745)	11,16 (1116)	14,88 (1488)	18,33 (1833)	21,98 (2198)	25,66 (2566)	29,32 (2932)
	3,6	8,83 (883)	13,24 (1324)	17,64 (1764)	21,72 (2172)	26,08 (2608)	30,42 (3042)	34,77 (3477)
	3,9	10,31 (1031)	15,47 (1547)	20,62 (2062)	25,43 (2543)	30,52 (3052)	35,61 (3561)	40,70 (4070)
	4,2	11,92 (1192)	17,87 (1787)	23,83 (2383)	29,41 (2941)	35,30 (3530)	41,18 (4118)	47,07 (4707)

Продолжение таблицы 1.5

Отметка земли	L, м	Значения моментов на 1 п.м. стены (M_3) кН м (кгс), q_{Ho} кН/м (тс/м)						
		10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)	40 (4,0)
-0,900	1.8	1,93 (193)	2,89 (289)	3,85 (385)	4,60 (460)	5,52 (552)	-	-
	2,1	2,66 (266)	3,99 (399)	5,32 (532)	6,49 (649)	7,79 (779)	9,09 (909)	-
	2,4	3,55 (355)	5,32 (532)	7,09 (709)	8,64 (864)	10,35 (1035)	12,09 (1209)	13,81 (13.81)
	2,7	4,52 (452)	6,78 (678)	9,04 (904)	11,08 (1108)	13,30 (1330)	15,52 (1552)	17,74 (1774)
	3,0	5,63 (563)	8,45 (845)	11,26 (1126)	13,81 (1381)	16,57 (1657)	19,33 (1933)	22,09 (2209)
	3,3	6,85 (685)	10,27 (1027)	13,69 (1369)	16,81 (1681)	20,17 (2017)	23,53 (2353)	26,89 (2689)
	3,6	8,17 (817)	12,26 (1226)	16,34 (1634)	20,08 (2008)	24,09 (2409)	28,12 (2812)	32,13 (3213)
	3,9	9,62 (962)	14,42 (1442)	19,23 (1923)	23,68 (2368)	28,41 (2841)	33,15 (3315)	37,88 (3788)
	4,2	11,17 (1117)	16,75 (1675)	22,34 (2234)	27,53 (2753)	33,04 (3304)	38,55 (3855)	44,05 (4405)
-1,200	1,8	1,40 (140)	2,09 (209)	2,79 (279)	-	-	-	-
	2,1	2,13 (213)	3,19 (319)	4,25 (425)	5,16 (516)	6,19 (619)	7,22 (722)	-
	2,4	2,97 (297)	4,45 (445)	5,93 (593)	7,21 (721)	8,65 (865)	10,10 (1010)	-
	2,7	3,89 (389)	5,83 (583)	7,78 (778)	9,54 (954)	11,45 (1145)	13,36 (1336)	-
	3,0	4,96 (496)	7,45 (745)	9,94 (994)	12,16 (1216)	14,58 (1458)	17,01 (1701)	19.44 (1944)
	3,3	6,15 (615)	9,23 (923)	12,28 (1228)	15,03 (1503)	18,06 (1806)	21,06 (2106)	24.07 (2407)
	3,6	7,43 (743)	11,15 (1115)	14,86 (1486)	18,22 (1822)	21,86 (2186)	25,52 (2552)	29.16 (2916)

Продолжение таблицы 1.5

Отметка земли	L, м	Значения моментов на 1 п.м. стены (M_3) кН м (кгс м), q_{Ho} кН/м (тс/м)						
		10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)	40 (4,0)
-1,200	3,9	8,83 (883)	13,25 (1325)	17,66 (1766)	21,68 (2168)	26,01 (2601)	30,35 (3035)	34,68 (3468)
	4,2	10,34 (1034)	15,51 (1551)	20,68 (2068)	25,41 (2541)	30,50 (3050)	35,58 (3558)	40,67 (4067)
-1,500	1,8	0,83 (83)	1,25 (125)	1,66 (166)	-	-	-	-
	2,1	1,52 (152)	2,27 (227)	3,03 (303)	3,67 (367)	4,41 (441)	5,14 (514)	-
	2,4	2,31 (231)	3,46 (346)	4,62 (462)	5,61 (561)	6,73 (673)	7,85 (785)	-
	2,7	3,22 (322)	4,83 (483)	6,44 (644)	7,82 (782)	9,39 (939)	10,95 (1095)	-
	3,0	4,24 (424)	6,36 (636)	8,48 (848)	10,31 (1031)	12,39 (1239)	14,45 (1445)	-
	3,3	5,36 (536)	8,04 (804)	10,72 (1072)	13,09 (1309)	15,70 (1570)	18,32 (1832)	20,94 (2094)
	3,6	6,60 (660)	9,91 (991)	13,20 (1320)	16,14 (1614)	19,36 (1936)	22,59 (2259)	25,82 (2582)
	3,9	7,95 (795)	11,92 (1192)	15,90 (1590)	19,47 (1947)	23,36 (2336)	27,26 (2726)	31,15 (3115)
	4,2	9,41 (941)	14,11 (1411)	18,81 (1881)	23,09 (2309)	27,71 (2771)	32,33 (3233)	36,95 (3695)

Таблица 1.6

L, м	P, кг	M_4, кН м (кгс м)		
		= 300	= 400	= 500
1.8	0	1,43 (143)	2,49 (249)	3,83 (383)
	500	2,11 (211)	3,39 (339)	4,95 (495)
	1000	2,79 (279)	4,29 (429)	6,07 (607)
	1500	3,46 (346)	5,19 (519)	7,19 (719)
	2000	4,14 (414)	6,09 (609)	8,31 (831)
1,8	2500	4,57 (457)	6,99 (699)	9,43 (943)
	3000	4,83 (483)	7,65 (765)	10,55 (1055)
	3500	5,09 (509)	7,96 (796)	11,51 (1151)
	4000	5,35 (535)	8,27 (827)	11,88 (1188)
	4500	5,60 (560)	8,59 (859)	12,24 (1224)
	5000	5,86 (586)	8,90 (890)	12,61 (1261)
2,1	0	1,4 (140)	2,44 (244)	3,78 (378)
	500	2,06 (206)	3,33 (333)	4,88 (488)
	1000	2,72 (272)	4,21 (421)	5,98 (598)
	1500	3,38 (338)	5,09 (509)	7,09 (709)
	2000	4,04 (404)	5,98 (598)	8,19 (819)
	2500	4,57 (457)	6,86 (686)	9,29 (929)
	3000	4,83 (483)	7,74 (774)	10,40 (1040)
	3500	5,09 (509)	7,96 (796)	11,50 (1150)
	4000	5,35 (535)	8,27 (827)	12,60 (1260)
	4500	5,60 (560)	8,59 (859)	12,24 (1224)
	5000	5,86 (586)	8,90 (890)	12,61 (1261)
2,4	0	1,37 (137)	2,41 (241)	3,73 (373)
	500	2,02 (202)	3,28 (328)	4,82 (482)
	1000	2,66 (266)	4,15 (415)	5,91 (591)
	1500	3,31 (331)	5,01 (501)	7,00 (700)
	2000	3,96 (396)	5,88 (588)	8,09 (809)
	2500	4,57 (457)	6,75 (675)	9,18 (918)
	3000	4,83 (483)	7,62 (762)	10,27 (1027)
	3500	5,09 (509)	7,96 (796)	11,36 (1136)
	4000	5,35 (535)	8,27 (827)	12,45 (1245)

Продолжение таблицы 1.6

L, м	P, кг	M_4, кН м (кгс м)		
		= 300	= 400	= 500
2,4	4500	5,60 (560)	8,59 (859)	12,24 (1224)
	5000	5,86 (586)	8,90 (890)	12,61 (1261)
2.7	0	1,88 (188)	3,38 (338)	5,31 (378)
	500	2,51 (251)	4,23 (423)	6,38 (638)
	1000	3,15 (315)	5,09 (509)	7,46 (746)
	1500	3,78 (378)	5,94 (594)	8,53 (853)
	2000	4,41 (441)	6,80 (680)	9,61 (961)
	2500	4,79 (479)	7,65 (765)	10,68 (1068)
	3000	5,05 (505)	8,03 (803)	11,76 (1176)
	3500	5,30 (530)	8,34 (834)	12,30 (1230)
	4000	5,56 (556)	8,66 (866)	12,48 (1248)
	4500	5,82 (582)	8,97 (897)	12,84 (1284)
	5000	6,08 (608)	9,28 (928)	13,21 (1321)
3,0	0	1,84 (184)	3,33 (333)	5,24 (524)
	500	2,46 (246)	4,17 (417)	6,31 (631)
	1000	3,08 (308)	5,01 (501)	7,37 (737)
	1500	3,70 (370)	5,85 (585)	8,43 (843)
	2000	4,32 (432)	6,69 (669)	9,49 (949)
	2500	4,79 (479)	7,53 (753)	10,79 (1079)
	3000	5,05 (505)	8,03 (803)	11,61 (1161)
	3500	5,30 (530)	8,34 (834)	12,10 (1210)
	4000	5,56 (556)	8,66 (866)	12,48 (1248)
	4500	5,82 (582)	8,97 (897)	12,84 (1284)
	5000	6,08 (608)	9.28 (928)	13,21 (1321)

Продолжение таблицы 1.6

L, м	P, кг	M_4, кН м (кгс м)		
		= 300	= 400	= 500
3,3	0	1,80 (180)	3,28 (328)	5,18 (518)
	500	2,41 (241)	4,10 (410)	6,23 (623)
	1000	3,01 (301)	4,93 (493)	7,28 (728)
	1500	3,62 (362)	5,76 (576)	8,32 (832)
	2000	4,22 (422)	6,59 (659)	9,37 (937)
	2500	4,79 (479)	7,41 (741)	10,42 (1042)
	3000	5,05 (505)	8,03 (803)	11,47 (1147)
	3500	5,30 (530)	8,34 (834)	12,10 (1210)
	4000	5,56 (556)	8,66 (866)	12,48 (1248)
	4500	5,82 (582)	8,97 (897)	12,84 (1284)
	5000	6,08 (608)	9,28 (928)	13,21 (1321)
3,6	0	2,27 (227)	4,18 (418)	6,68 (668)
	500	2,86 (286)	5,00 (500)	7,71 (771)
	1000	3,45 (345)	5,81 (581)	8,74 (874)
	1500	4,04 (404)	6,62 (662)	9,78 (978)
	2000	4,63 (463)	7,44 (744)	10,81 (1081)
	2500	5,00 (500)	8,10 (810)	11,84 (1184)
	3000	5,26 (526)	8,42 (842)	12,34 (1234)
	3500	5,52 (552)	8,73 (873)	12,71 (1271)
	4000	5,78 (578)	9,04 (904)	13,08 (1308)
	4500	6,03 (603)	9,36 (936)	13,44 (1344)
	5000	6,29 (629)	9,67 (967)	13,86 (1386)
3,9	0	2,21 (221)	4,12 (412)	6,59 (659)
	500	2,79 (279)	4,91 (491)	7,61 (761)
	1000	3,37 (337)	5,71 (571)	8,63 (863)
	1500	3,94 (394)	6,51 (651)	9,65 (965)

Продолжение таблицы 1.6

L, м	P, кг	M_4, кН м (кгс м)		
		= 300	= 400	= 500
3.9	2000	4,52 (452)	7,31 (731)	10,67 (1067)
	2500	5,00 (500)	8,10 (810)	11,69 (1169)
	3000	5,26 (526)	8,42 (842)	12,34 (1234)
	3500	5,52 (552)	8,73 (873)	12,71 (1271)
	4000	5,78 (578)	9,04 (904)	13,08 (1308)
	4500	6,03 (603)	9,36 (936)	13,44 (1344)
	5000	6,29 (629)	9,67 (967)	13,86 (1386)
4.2	0	2,16 (216)	4,05 (405)	6,51 (651)
	500	2,72 (272)	4,83 (483)	7,51 (751)
	1000	3,29 (329)	5,62 (562)	8,52 (852)
	1500	3,85 (385)	6,40 (640)	9,52 (952)
	2000	4,41 (441)	7,19 (719)	10,53 (1053)
	2500	4,98 (498)	7,97 (797)	11,54 (1154)
	3000	5,26 (526)	8,42 (842)	12,54 (1254)
	3500	5,52 (552)	8,73 (873)	12,71 (1271)
	4000	5,78 (578)	9,04 (904)	13,08 (1308)
	4500	6,03 (603)	9,36 (936)	13,44 (1344)
	5000	6,29 (629)	9,67 (967)	13,86 (1386)

Таблица 1.7

M_p	Условная площадь арм. F_y, см^2			$в_ш$, мм	шаг шпонок, м
	= 300	= 400	= 500		
1 (100)	констр.			220	2,6
2 (200)	2,042	констр.			
3 (300)	3,098	2,204	констр.		
4 (400)	4,144	2,951	2,298		

Продолжение таблицы 1.7

$M_р$	Условная площадь арм. F_y, см^2			$в_ш$, мм	шаг шпонок, м
	= 300	= 400	= 500		
5 (500)	5,285	3,734	2,869		
6 (600)	6,354	4,491	3,455		
7 (700)	7,532	5,023	4,054		
8 (800)	8,673	6,004	4,667		
9 (900)	9,862	6,819	5,228		
10 (1000)	11,111	7,584	5,844		
11 (1100)	12,276	8,366	6,418		
12 (1200)	13,658	9,214	7,034	220	2.6
13 (1300)	14,931	10,062	7,629		
14 (1400)	16,421	10,810	8,310		
15 (1500)	17,814	11,543	8,138		
16 (1600)	19,219	12,474	9,521		
17 (1700)	21,021	13,422	10,158		
18 (1800)	22,523	14,270	10,775		
19 (1900)	24,024	15,252	11,391		
20 (2000)	24,461	16,136	12,303		
22 (2200)	27,080	17,878	13,539		
24 (2400)	30,576	19,692	14,869		
26 (2600)	34,070	21,579	16,229		
28 (2800)	37,740	23,394	17,527		
30 (3000)	-	25,256	18,887	320	2.7
32 (3200)	-	27,216	20,093		
34 (3400)	-	29,369	21,638		
36 (3600)	-	31,450	22,844		
38 (3800)	-	33,458	24,297		
40 (4000)	-	35,.490	25,842		

Продолжение таблицы 1.7

$M_р$	Условная площадь арм. F_y, см^2			$в_ш$, мм	шаг шпонок, м
	= 300	= 400	= 500		
42 (4200)	-	37,740	27,295		
44 (4400)	-	39,917	28,594		
46 (4600)	-	42,336	30,139		
48 (4800)	-	44,755	31,592		
50 (5000)	-	47,174	32,983	320	2.7
52 (5200)	-	49,352	34,776		
54 (5400)	-	53,222	36,322		
56 (5600)	-	-	37,527		
58 (5800)	-	-	39,289		
60 (6000)	-	-	41,160		

$в_ш$ - ширина шпонки.

$F_a \quad F_y \frac{R_y}{R_a}$ R_y = 97,33 МПа = 1000 кгс/см^2

Примечания:

1. Значения площади F_y приведены для моментов $M_р$, умноженных на шаг шпонок.
2. Значения площади F_y определены при классе бетона В15 (М200).

§4. Унифицированные сборно-монолитные ступенчатые стены подземной части жилых и общественных зданий

Устройство стен предлагаемой конструкции по сравнению с традиционными сокращает расход цемента на 40%. Расчет стен производить с помощью таблиц 1.8 1.15. Внутренние стены могут быть выполнены той же конструкции, что и наружные.

Общие указания

1.32. Таблицы составлены для расчета самонесущих и несущих наружных стен подвалов, технических подполий с высотой этажа подвала в чистоте до 3,6 м.

1.33. Таблицы составлены в соответствии со строительными нормами и правилами СНиП 2.01.07-85, СНиП 2.03.01-84, СНиП II-22-81.

1.34. В стадии незаконченного строительства стены рассчитаны:

- на отметке -0.600.

При данных, расположенных в таблице за жирной чертой справа, верхние участки стен армируются каркасами К-1 согласно рис. 1.24;

- в сечении с максимальным изгибающим моментом.

В необходимых случаях стены армируются каркасами К-2, рабочая арматура которых приведена в таблицах. Шаг каркасов - 1500 (см. рис. 1.24).

1.35. В стадии законченного строительства рассчитывались самонесущие стены при отметке земли -0.600. В таблице 1.3 приведены предельно допустимые усилия N при марке раствора М50 (R = 20 х 1,1 кг/см^2).

1.36. До засыпки пазух грунтом необходимо выполнить бетонную подготовку пола подвала, смонтировать перекрытие на отм. -0.300 и возвести кирпичную кладку стены 1-го этажа в массе не менее табличных значений P_1 на каждый погонный метр стены. Раствор, на котором уложен блок ФБС 12.4.3-т, должен набрать проектную прочность.

До устройства перекрытия разрешается производить частичную засыпку пазух грунтом высотой 1,2 тм от верха фундаментного блока.

При засыпке пазух с двух сторон перепад между уровнями земли не должен превышать 1 м.

1.37. Устройство горизонтальных швов в стенах выше отметки пола подвала запрещается.

1.38. Устройство перекрытий разрешается:

- при отсутствии частичной засыпки пазух грунтом, когда раствор, на котором уложен блок ФБС 12.4.3-т, набрал 70% проектной прочности;

- при частичной засыпке пазух грунтом (1,2 м от верха фундаментного блока), когда раствор набрал 40% проектной прочности.

1.39. Блоки ФБС 12.4.3.-т укладывать на растворе марки М50. При повышении марки раствора табличные значения N соответственно повышаются.

Расчет стен

1.40. Расчет монолитной стены в стадии незаконченного строительства произведен по формуле (1.23):

$$R_{bt} \quad \frac{M}{W_p I},$$

где М - момент в точке В, определенный на расстоянии Х от верхней опоры. Значение Х вычислено по формуле (1.13).

В отдельных случаях учитывалась пригрузка от массы конструкций, расположенных выше точки В в стадии незаконченного строительства.

В этом случае расчетный момент уменьшался на величину M_1.

Значение M_1 определялось по формуле (1.24):

$$M_1 \quad \frac{N}{F}W \qquad (1.24),$$

где $W \quad \frac{bh^2}{6}$ (1.25)

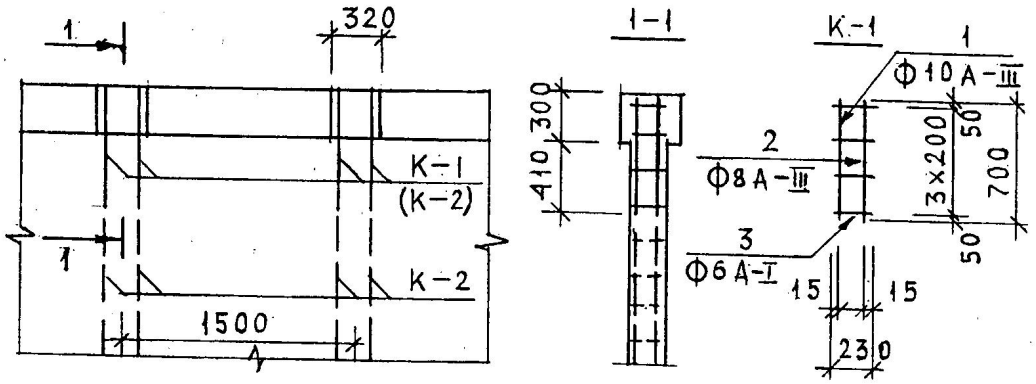
1.41. Расчет самонесущих стен в сечении на отм. -0,600 произведен как для упругого тела по формуле (1.26):

$$R_{bt} \quad \frac{M}{W} \quad \frac{N}{F} \qquad (1.26)$$

1.42. Расчет несущих стен в стадии незаконченного строительства в сечении на отм. -0,600 произведен по формуле (1.14 и 1.15).

1.43. Участки стен, не отвечающие условиям формул (1.26), (1,14), (1.15), армируются каркасами К-1 согласно рис. 1.14.

Рис.1.14



1.44. Максимально допустимые усилия N для самонесущих стен в стадии законченного строительства определялись по формуле (1.14) при марке раствора М50.(R = 20 х 1,1 кгс/см^2).

Учитывая, что предельная несущая способность несущих наружных и внутренних стен повышается незначительно по сравнению с самонесущими, разрешается сравнивать фактически действующие продольные усилия с табличными значениями для самонесущих стен.

В случае, если равнодействующая продольных сил превышает табличное значение N, представляется возможным повысить марку раствора (СНиП II-22-81, таблица 5 и п. 3.11, в) и соответственно повысить несущую способность стены.

Принятые основные буквенные обозначения

L - высота этажа подвала в чистоте;

$N_{пр}$ - равнодействующая продольных сил в уровне отметки -0,600;

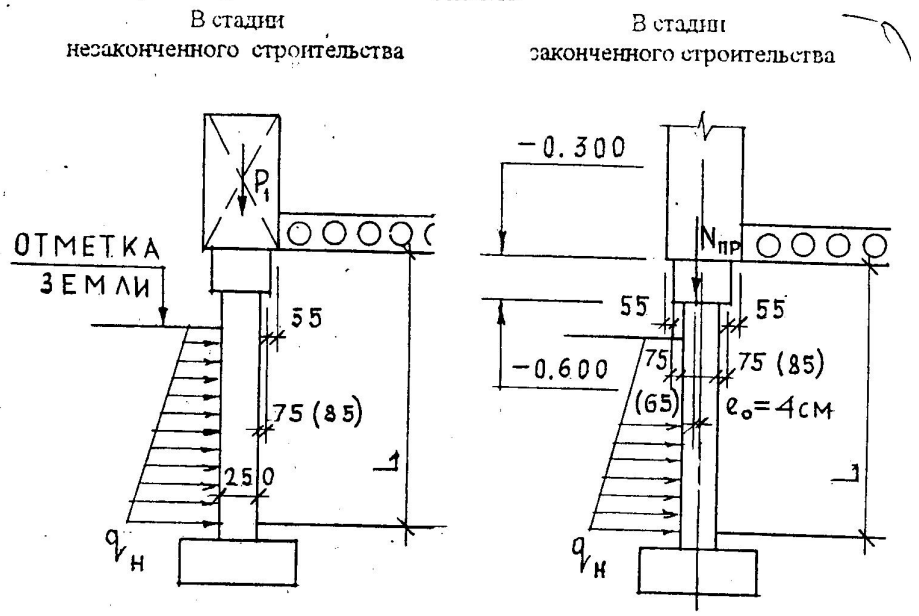
P_1 - продольная сила от пригрузки в уровне отметки -0,300;

P_2 - реакция от укладки панелей перекрытия длиной 6 м;

q_H - равномерно распределенная нагрузка на 1 м.п. в уровне пола подвала от давления грунта.

Самонесущие стены

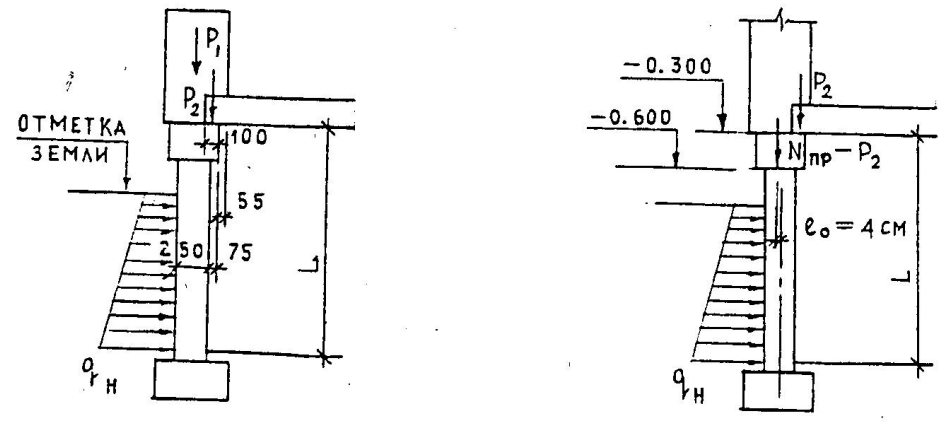
Рис.1.15



Размеры в скобках рекомендуется назначать в одно-двухэтажных зданиях.

Несущие стены.

Рис.1.16



Порядок расчета

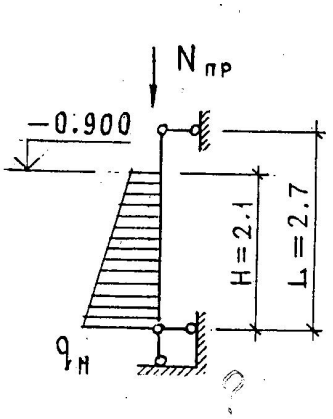
1.45. Определяем величину q_H и по соответствующей таблице вычисляем класс (марку) бетона стены, значение продольной сипы P_1, сечение арматуры каркасов К-2 или необходимость установки каркасов К-1 в верхней части стены.

Равнодействующую продольных сил $N_{пр}$ сравниваем с табличным значением N таблицы 1.8.

Рассчитать стену подвала при следующих данных: песок естественной влажности с объемной массой = 1800 кг/м^3 = 18 кН/м^3 и углом внутреннего трения = 36°.

Нормативное значение поверхностной нагрузки P = 1000 кгс/м^2 = 10 кН/м^2.

Равнодействующая продольных сил на отметке -0,600 $N_{пр}$ = 15 тс = 150 kH.



Расчетная длина L = 2,7 м.

Отметка земли -0,900; Н = 2,1 м.

Блок ФБС 12.4.3.-т уложен на растворе марки М50; стена самонесущая.

Определяем $H_{пр}$ H $\frac{P}{—}$ 2,1 $\frac{10}{18}$ 2,66 м.

Определяем q_H 1,2 $H_{пр}$=1,2 х 0,26 х 18 х 2,66 = 14,94 кН/м.

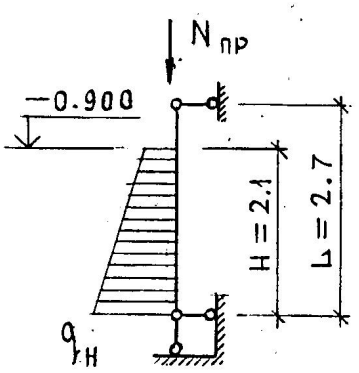
По таблице 1.9 принимаем класс (марку) бетона стены В7,5 (М100).

Так как табличные данные для стены находятся за жирной чертой справа, верхние участки стены армируются каркасами К-1 согласно рис. 1.14.

Установка каркасов К-2 не требуется.

Продольную силу P_1 принимаем P_1 = 1 тс = 10 кН.

Прочность стены в стадии законченного строительства обеспечивается, так как продольная сила $N_{пр}$ значительно меньше табличного значения N таблицы 1.8 $N_{пр}$ = 150 kH < N = 370 kH.



Рассчитать стену подвала при следующих данных: песок естественной влажности с объемной массой = 1800 кг/м^3 = 18 кН/м^3 и углом внутреннего трения = 36°.

Нормативное значение поверхностной нагрузки Р = 1000 кгс/м^2 = 10 кН/м^2.

Равнодействующая продольных сил на отметке -0,600 $N_{пр}$ = 40 тс = 400 кН.

Расчетная длина L = 2,7 м.

Отметка земли -0,900; Н = 2,1 м.

Блок ФБС 12.4.3.-т уложен на растворе марки М100; стена несущая.

Определяем $H_{пр}$ H $\frac{P}{—}$ 2,1 $\frac{10}{18}$ 2,66 м.

Рассчитываем q_H 1,2 $H_{пр}$=1,2 х 0,26 х 18 х 2,66 = 14,94 кН/м.

По таблице 1.13 принимаем класс (марку) бетона стены В7,5 (М100).

Так как табличные данные для стены находятся слева от жирной черты, прочность кладки на отметке -0,600 обеспечивается без армирования.

Установка каркасов К-2 также не требуется. P_1= 0. Засыпку пазух грунтом можно производить после набора раствором прочности, соответствующей марке М50.

Прочность стены в стадии законченного строительства обеспечивается, так как продольная сипа $N_{пр}$ с учетом повышения марки раствора меньше табличного значения N таблицы 1.8.

$N_{пр}$ = 400 kH < N = 370 $\frac{23}{20}$ 425 kH.

Конструктивные мероприятия

1.46. Если в стенах подвала верх перемычек расположен выше отметки -0,600, следует применять плоские перемычки по серии 1.038.1-1 выпуск 5.

1.47. Не рекомендуется устройство в стенах подвала вентиляционных каналов сечением более 140 х 400 мм. Вытяжные отверстия к ним принимать размером 200 х 300 (h) мм, располагая ню отверстий на отм. -0,600. Расстояние между вентиляционными каналами рекомендуется назначать не менее 250 мм.

1.48. Участки внутренних стен с вентиляционными каналами- выполнять из кирпича или монолитного бетона исходя из нагрузок от вышележащих этажей.

Таблица 1.8

			Стена самонесущая. Отметка земли -0,600					
L, м	Нанменование	Обозначение	q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
			10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) 400 (40)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) 400 (40)	В7,5 (М100) К-1 11 (1,1) 400 (40)	В7,5 (М100) К-1 14 (1,4) 390 (39)	В7,5 (М100) К-1 16 (1,6) 390 (39)	В7,5 (Ml00) К-1 19 (1,9) 380 (38)
2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (10) 390 (39)	В7,5 (М100) К-1 10 (1.0) 390 (39)	В7,5 (М100) К-1 13 (1,3) 380 (38)	В7,5 (М100) К-1 16 (1,6) 370 (37)	В7,5 (М100) 8,25 19 (1,9) 370(37)	В7,5 (М100) 9,67 22 (2,2) 360 (36)
2,7	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) 380 (38)	В7,5 (М100) К-1 11 (1,1) 370 (37)	В10 (М125) К-1 15 (1,5) 360 (36)	В7,5 (М100) 8,82 18 (1,8) 350 (35)	В7,5 (М100) 10,47 21 (2,1) 350 (35)	В7,5 (М l00) 12,30 24 (2,4) 340 (34)
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) К-1 10(1,0) 360 (36)	В7,5 (М100) К-1 12 (1,2) 350 (35)	В7,5 (М100) 8,67 16 (1,6) 340 (34)	В7,5 (М100) 10,91 19 (1,9) 330 (33)	В7,5 (М100) 13,18 23 (2,3) 310 (31)	В7,5 (Ml00) 15,26 27 (2,7) 300 (30)
3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) 330 (33)	В7,5 (М100) 7,79 13 (1,3) 320 (32)	В7,5 (М100) 10,48 18 (1,8) 310 (31)	В7,5 (М100) 13,22 21 (2,1) 300 (30)	В7,5 (М100) 16,02 26 (2,6) 280 (28)	В7,5 (М100) 18,61 30 (3,0) 260 (26)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) 310 (31)	В7,5 (М100) 9,30 14 (1,4) 300 (30)	В7,5 (М100) 12,51 19 (1,9) 280 (28)	В7,5 (М100) 15,82 23(2,3) 260 (26)	В7,5 (М100) 19,27 28 (2,8) 240 (24)	В7,5 (Ml00) 22,50 32 (3,2) 210 (21)

Таблица 1.9

			Стена самонесущая. Отметка земли -0,900					
			q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
L, м	Наименование	Обозначение	10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) 400 (40)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,5)	В7,5 (М100) К-1 12 (1,2)	
2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 12 (1,2)	В10 (М125) К-1 14 (1,4)	В7,5 (М100) 8,47 17 (1,7)
2,7	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) К-1 12 (1,2)	В7,5 (М100) 7,91 14 (1,4)	В7,5 (М100) 9,36 17 (1,7)	В7,5 (М100) 10,97 19 (1,9)
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 7,87 13 (1,3)	В7,5 (М100) 9,90 16 (1,6)	В7,5 (М100) 11,74 19 (1,9)	В7,5 (Ml00) 13,79 22 (2,2)
3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (Ml00) К-1 10 (1,0)	В10 (М125) К-1 11 (11) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 9,62 15 (1,5)	В7,5 (М100) 12,13 18 (1,8)	В7,5 (М100) 14,66 21 (2,1)	В7,5 (М100) 17,00 25 (2,5)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,60 12 (1,2) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 11,56 16 (1,6)	В7,5 (М100) 14,59 20 (2,0)	В7,5 (М100) 17,75 23 (2,3)	В7,5 (М100) 20,67 27 (2,7)

Таблица 1.10

			Стена самонесущая. Отметка земли -1,200					
L, м	Наименование	Обозначение	q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
			10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)		

2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0)	В7.5(М100) К-1 11(1.1)	
2,7	ббетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0)	В10 (М125) К-1 11 (1,1)	В7,5 (М100) 8,20 13 (1,3)	В7,5 (М100) 9,62 15 (1,5)
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В10 (М125) К-1 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,50 13 (1,3)	В7,5 (М100) 10,29 15 (1,5)	В7,5 (М100) 12,16 17 (1,7)
3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 8,61 12 (1,2)	В7,5 (М100) 10,84 14 (1,4)	В7,5 (М100) 12,86 17 (1,7)	В7,5 (М100) 15,11 20 (2,0)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (Ml00) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 7,79 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 10,47 13 (1,3)	В7,5 (М100) 13,21 16 (1,6)	В7,5 (М100) 16,01 19 (1,9)	В7,5 (М100) 18,51 23 (2,3)

Таблица 1.11

			Стена самонесущая. Отметка земли -1,500					
L, м	Наименование	Обозначение	q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
			10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)			
2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)		
2,7	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0)	В10 (М125) К-1 10 (1,0)	
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0)	В10 (М125) К-1 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,70 12 (1,2)	В7,5 (М100) 10,19 13 (1,3)

3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (Ml00) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10(1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 7,48 10 (1,0)	В7,5 (М100) 9,41 11 (1,1)	В7,5 (М100) 11,11 14 (1,4)	В7,5 (М100) 13,05 16 (1,6)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) К-1 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 9,27 11 (1,1)	В7,5 (М100) 11,66 13 (1,3)	В7,5 (М100) 13,83 16 (1,6)	В7,5 (М100) 16,29 18 (1,8)

Таблица 1.12

			Стена самонесущая. Отметка земли -0,600					
L, м	Наименование	Обозначение	q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
			10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 20 (2,0)	В10 (М125) К-1 11 (1,1)
2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5(100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 7,83 20 (2,0)	В7,5 (М100) 9,26 14 (1,4)
2,7	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В10 (М125) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,25 20 (2,0)	В7,5 (М100) 10,06 13 (1,3)	В7,5 (М100) 11,86 16 (1,6)
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 8,23 10 (1,0)	В7,5 (М100) 10,47 11 (1,1)	В7,5 (М100) 12,72 15 (1,5)	В7,5 (М100) 14,85 19 (1,9)
3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В10 (М125) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (Ml00) 10,07 20 (2,0)	В7,5 (М100) 12,81 13 (1,3)	В7,5 (М100) 15,60 17 (1,7)	В7,5 (М100) 18,19 21 (2,1)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) 8,87 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 12,10 11 (1,1)	В7,5 (М100) 15,37 15 (1,5)	В7,5 (М100) 18,85 19 (1,9)	В7,5 (М100) 21,93 24 (2,4)

Таблица 1.13

L, м	Наименование	Обозначение	Стена самонесущая. Отметка земли -0,900					
			q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
			10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)
2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В10 (М125) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,09 20 (2,0)
2,7	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В10 (М125) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,95 20 (2,0)	В7,5 (М100) 10,55 Н (1,1)
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 7,46 10 (1,0)	В7,5 (М100) 9,49 10 (1,0)	В7,5 (М100) 11,34 11 (1,1)	В7,5 (М100) 13,39 14 (1,4)
3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 9,20 10 (1,0)	В7,5 (М100) 11,70 20 (2,0)	В7,5 (М100) 14,26 13 (1,3)	В7,5 (М100) 16,49 16 (1,6)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В10 (М125) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 11,14 10 (1,0)	В7,5 (М100) 14,19 11 (1,1)	В7,5 (М100) 17,34 15 (1,5)	В7,5 (М100) 20,13 19 (1,9)

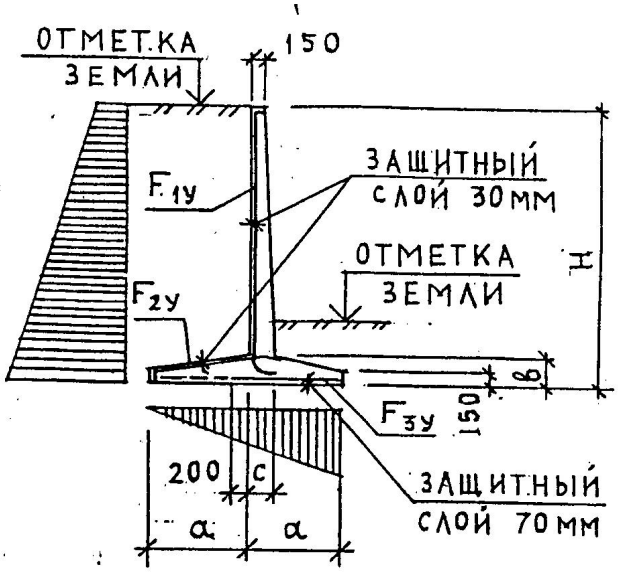
Таблица 1.14

L, м	Наименование	Обозначение	Стена самонесущая. Отметка земли -1,200					
			q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
			10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - -		

2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	
2,7	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 7,82 10 (1,0)	В7,5 (М100) 9,25 10 (1,0)
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,15 10 (1,0)	В7,5 (М100) 9,92 10 (1,0)	В7,5 (М100) 11,69 20 (2,0)
3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 8,21 10 (1,0)	В7,5 (М100) 10,43 10 (1,0)	В7,5 (М100) 12,45 20 (2,0)	В7,5 (М100) 14,69 12 (1,2)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В10 (М125) - 10 (1,0) см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) 10,08 10 (1,0)	В7,5 (М100) 12,81 10 (1,0)	В7,5 (М100) 15,60 11 (1,1)	В7,5 (М100) 18,12 14 (1,4)

Таблица 1.15

			Стена самонесущая. Отметка земли -1,200					
L, м	Наименование	Обозначение	q_{Ho}, кН/м (тс/м)					
			10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	30 (3,0)	35 (3,5)
2,1	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -		-	
2,4	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - -		
2,7	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	
3,0	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - - см. таблицу 1.8	В7,5 (М100) - -	В7,5 (М100) - 10 (1,0)	В7,5 (М100) 8,33 10 (1,0)	В7,5 (М100) 9,83 10 (1,0)



3,3	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	B7,5 (M100) - -	B7,5 (M100) - - см. таблицу 1.8	B7,5 (M100) - 10 (1,0)	B7,5 (M100) 9,03 10 (1,0)	B7,5 (M100) 10,75 10 (1,0)	B7,5 (M100) 12,69 10 (1,0)
3,6	бетон F_y P_1 N	Марка $см^2$ кН (тс) кН (тс)	B7,5 (M100) - -	B 7.5 (M100) см. таблицу 1.8	B7,5 (M100) 8,88 10 (1,0)	B7,5 (M100) 11.30 10 (1,0)	B7,5 (M100) 13,46 10 (1,0)	B7,5 (M100) 15,88 20 (2,0)

§5. Железобетонные монолитные подпорные стенки

Устройство подпорных стенок предлагаемой конструкции (рис. 1. 17) позволяет снизить расход бетона до 20% и арматуры до 30%. Для расчета подпорных стенок составлены таблицы 1.16 1.22.

Общие указания

1.49. Таблицы составлены для расчета подпорных стенок при перепадахуровней грунта до 4 м.

1.50. Таблицы составлены в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП 2.01.07-85 и СНиП 2.03.01-84*).

1.51. Нормативное значение поверхностной нагрузки принято 1000 кг/$м^2$.

1.52. Заглубление подошвы фундамента подпорной стенки не рекомендуется принимать менее 800 мм. Низ подошвы фундамента располагать ниже глубины промерзания грунта (не менее 100 мм для пучинистых грунтов).

1.53. Арматуру F_{3y} (не менее 2 стержней на каждый п.м.) устанавливать на всю ширину фундамента.

1.54. При армировании стенок не рекомендуется применять арматуру сечением более 16.

1.55. Рекомендуется 50% рабочих стержней F_{1y} обрывать на расстоянии 0,7 (Н-в) - 250 от верха подпорной стенки.

1.56. В таблицах приведены условные площади рабочей арматуры. Фактические площади рабочей арматуры определять в соответствии с примечанием к таблице 1.22.

Расчет подпорных стенок

1.57. Расчеты подпорных стенок выполнены без учета влияния отпора грунта и действия сил трения в уровне подошвы фундамента при определении площади арматуры F_{3y}.

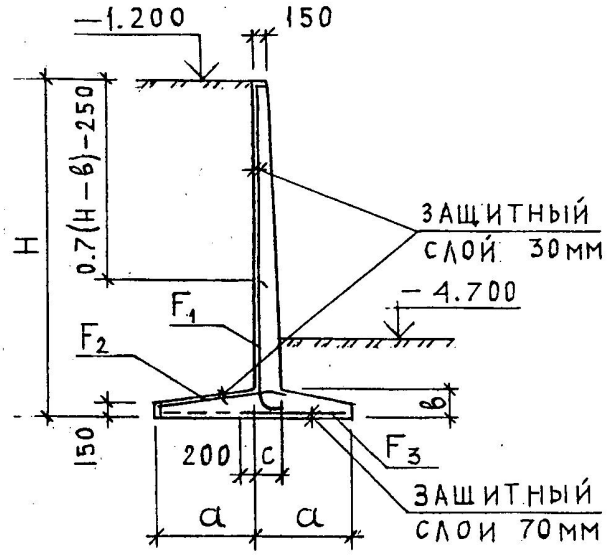
1.58. Размеры сечений подпорных стенок назначены из условия работы без поперечных стержней.

1.59. Защитный слой для арматуры F_{1y} и F_{2y} принят 30 мм, а для F_{3y} - 70 мм.

1.60. Краевое давление под подошвой фундамента не превышает 1,4 кгс/см^2.

1.61. При составлении таблиц коэффициент трения принят для кладки по сухому грунту.

Пример 1.12



Принятые основные буквенные обозначения

- угол внутреннего трения грунта (в град.);

B - класс бетона;

H - высота подпорной стенки в мм;

a, в, c - размеры сечения в мм;

F_{1y}, F_{2y}, F_{3y} - условная площадь рабочей арматуры в см^2.

Порядок расчета

1.62. Определяем высоту подпорной стенки исходя из перепада отметок земли и необходимого заглубления фундамента.

1.63. По одной из таблиц в соответствии с углом внутреннего трения грунта и принятой высотой H определяем размеры сечения подпорной стенки a, в, c, площади условной рабочей арматуры и класс бетона. Фактическую площадь рабочей арматуры определяем в соответствии с примечанием к таблице 1.22.

Рассчитать подпорную стенку при следующих данных: отметки земли -1,200; -4,700; грунтовая вода на отметке -6,200, что ниже предполагаемой отметки подошвы фундамента; грунт - песок крупный естественной влажности с углом внутреннего трения грунта = 36°; арматура класса AIII, R_a = 365 МПа.

Определяем минимальную высоту подпорной стенки (4,700 - 1,2001 + 0,800 = 4,.3 м.

Принимаем высоту подпорной стенки H = 4500 мм.

По таблице 1.17 определяем размеры а, в, с, сечения арматуры F_{1y}, F_{2y}, F_{3y} и класс бетона в соответствии с углом внутреннего трения грунта = 36° и принятой высотой подпорной стенки Н = 4500 мм.

а = 1250 мм

в = 300 мм

с = 300 мм

F_{1y} = 41,29 см^2

F_{2y} = 21,59 см^2

F_{3y} = 18,81 см^2

Бетон В12,5

В соответствии с примечанием к таблице 1.22 определяем фактическую площадь арматуры.

$$F_1 \quad F_{1y}\frac{R_y}{R_a} \quad 41{,}29 \quad \frac{97{,}33}{365} \quad 11{,}01\ \text{см}^2$$

Устанавливаем 10 12А-III на 1 м.п. стенки. Пять из них обрываем на высоте.

0,7(Н-в) - 250 от верха подпорной стенки.

0,7(4500 - 300) - 250 = 2690 мм.

$$F_2 \quad F_{2y}\frac{R_y}{R_a} \quad 21{,}59 \quad \frac{97{,}33}{365} \quad 5{,}76\ \text{см}^2.$$

Устанавливаем 8 12А-III.

$$F_3 \quad F_{3y}\frac{R_y}{R_a} \quad 18{,}81 \quad \frac{97{,}33}{365} \quad 5{,}02\ \text{см}^2.$$

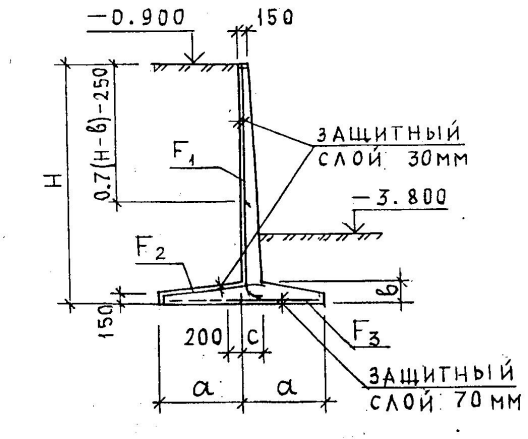
Устанавливаем 7 12А-III.

Каждый третий стержень устанавливаем на всю ширину фундамента (шаг 450 мм).

Определяем отметку подошвы фундамента -1,200 - 4,500 = -5,700.

Рассчитать подпорную стенку при следующих данных: отметки земли -0,900; -3,800; грунтовая вода на отметке -6,050, что ниже предполагаемой отметки подошвы фундамента; грунт - супесь, = 27°.

Пример 1.13



Расчетная глубина промерзания грунта 900 мм; арматура класса АIII, R_a=365 МПа.

Определяем минимальную высоту подпорной стенки

(3,800 - 0,900) + 0,900 + 0,100 = 3,9 м.

Принимаем высоту подпорной стенки Н = 4000 мм.

По таблице 1.18 размеры а, в, с и арматуру F_{2y} и F_{3y} принимаем при = 26° < 27° (размер “а” не сохраняется при углах внутреннего трения грунта = 26° и

а = 1350 мм

в = 300 мм

с = 300 мм

F_{2y} = 26,34 см^2

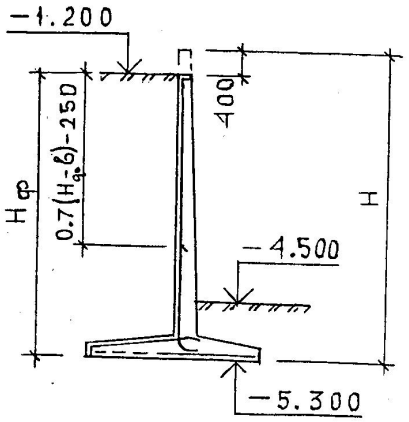
F_{3y} = 22,49 см^2

Бетон В12,5.

Определяем фактическую площадь арматуры F_2 и F_3.

$$F_2 \quad F_{2y}\frac{R_y}{R_a} \quad 26{,}34 \quad \frac{97{,}33}{365} \quad 7{,}02 \text{ см}^2.$$

Пример 1.14



Устанавливаем 10 10А-III на 1 м.п. стенки.

$$F_3 \quad F_{3y}\frac{R_y}{R_a} \quad 22{,}49 \quad \frac{97{,}33}{365} \quad 6{,}00 \text{ см}^2$$

Устанавливаем 8 10А-III.

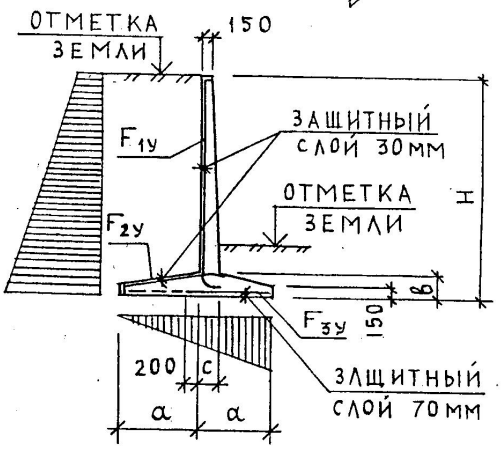
Каждый четвертый стержень устанавливаем на всю ширину фундамента (шаг 500 мм).

Так как размер С сохраняется при = 26° и = 28°, площадь арматуры F_{1y} определяем по интерполяции.

$$F_{1y} \quad \frac{49{,}14 \quad 44{,}59}{2} \quad 46{,}865 \text{ см}^2$$

Расчётная схема.

Рис.1.17



Определяем фактическую рабочую площадь арматуры:

$F_1 \quad F_{1y}\frac{R_y}{R_a} \quad 46{,}865 \quad \frac{97{,}33}{365} \quad 12{,}50\ \text{см}^2.$

Устанавливаем 8 14А-III.

Каждый второй стержень обрываем на расстоянии 0,7 (Н-в) -250 от верха подпорной стенки.

0,7(4000 - 300)-250 = 2340 мм.

Бетон класса В12,5.

Рассчитать подпорную стенку при следующих данных: отметки земли -1,200; -4,500. Остальные данные те же, что и в примере 1.12.

Определяем минимальную высоту подпорной стенки.

(4,500 - 1,200) + 0,800 = 4,1 м.

Принимаем $H_ф$ = 4100 мм.

Размеры а, в, с определить при Н = 4500 мм.

Арматуру F_1, F_2 и F_3 принять по расчету в соответствии с фактически действующими нагрузками и принятыми размерами сечения подпорной стенки.

Расчетная схема.

Таблица 1.16

	20	22	24	26	28	30	32
В	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Н	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
а	2000	1900	1800	1750	1700	1600	1500
в	450	400	400	350	350	350	350
с	500	450	450	400	400	400	350
F_{1y}	63,86	67,80	62,96	68,04	61,74	51,66	57,50
F_{2y}	38,10	41,29	37,80	41,43	37,97	31,40	26,33
F_{3y}	29,84	33,40	30,11	34,42	31,13	25,70	23,68
	34	36	38	40	42	44	46
В	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Н	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
а	1450	1350	1300	1250	1200	1150	1100
в	300	300	300	300	300	300	300
с	350	350	300	300	300	300	300
F_{1y}	51,67	47,20	52,78	47,58	43,00	38,55	34,75
F_{2y}	32,53	29,61	29,98	24,30	22,11	19,73	17,79
F_{3y}	27,97	24,33	23,49	21,03	18,90	16,65	14,66

Таблица 1.17

	20	22	24	26	28	30	32
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
H	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
a	1700	1650	1600	1500	1450	1400	1350
в	350	350	350	350	300	300	300
c	400	400	400	400	350	350	300
F_{1y}	61,74	56,70	52,05	47,77	52,62	43,40	49,69
F_{2y}	38,79	35,81	32,80	30,25	34,00	27,93	25,85
F_{3y}	31,76	28,70	26,33	23,39	28,59	23,48	23,06

	34	36	38	40	42	44	46
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
H	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
a	1300	1250	1200	1150	1100	1050	1000
в	300	300	300	300	300	300	300
c	300	300	300	250	250	250	250
F_{1y}	45,50	41,29	37,01	43,73	39,69	35,65	31,70
F_{2y}	23,75	21,59	19,36	17,70	16,09	14,58	13,10
F_{3y}	20,93	18,81	16,63	16,21	14,60	12,99	11,48

Таблица 1.18

	20	22	24	26	28	30	32
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
H	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
a	1500	1450	1400	1350	1300	1250	1200
в	300	300	300	300	300	300	300
c	350	350	350	300	300	300	300
F_{1y}	50,04	46,38	42,67	49,14	44,59	37,01	33,75
F_{2y}	33,75	31,17	28,77	26,34	24,30	20,23	18,45
F_{3y}	28,15	25,61	23,20	22,49	20,55	17,20	15,50

	34	36	38	40	42	44	46
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
H	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
a	1150	1100	1050	1000	950	900	850
в	300	300	300	300	300	300	300

c	250	250	250	250	250	250	250
F_{1y}	40,13	36,75	33,07	29,64	26,86	24,26	21,66
F_{2y}	17,13	15,59	14,08	12,83	11,35	10,31	8,91
F_{3y}	15,31	13,66	12,19	10,87	9,59	8,46	7,35

Таблица 1.19

	20	22	24	26	28	30	32
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
H	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
a	1350	1300	1250	1200	1150	1100	1050
в	300	300	300	300	300	300	300
c	300	300	300	300	250	250	250
F_{1y}	40,27	37,01	34,25	31,39	37,49	31,15	28,46
F_{2y}	23,07	21,34	19,61	17,98	16,57	13,94	12,78
F_{3y}	19,73	17,93	16,21	14,58	14,26	12,12	11,01

	34	36	38	40	42	44	46
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
H	3500	3500	‘ 3500	3500	3500	3500	3500
a	1050	1000	950	900	850	800	800
в	300	300	. 300	300	300	300	300
c	250	250	250	250	250	250	250
F_{1y}	26,09	23,75	21,40	19,51	17,86	18,06	16,32
F_{2y}	11,74	10,64	9,46	8,56	7,76	7,85	7,06
F_{3y}	10,16	8,99	7,97	7,01	6,20	5,99	5,47

Таблица 1.20

	20	22	24	26	28	30	32
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
H	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
a	1200	1150	1100	1050	1000	1000	950
в	300	300	300	300	300	250	250
c	250	250	250	250	250	200	200
F_{1y}	31,70	29,15	26,86	24,62	22,56	26,25	24,15
F_{2y}	15,02	13,79	12,89	11,85	10,80	11,43	10,54
F_{3y}	13,80	11,94	10,96	9,78	8,78	10,98	10,01

	34	36	38	40	42	44	46
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	7,5	7,5
H	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
a	900	850	850	800	750	700	650
в	250	250	250	250	250	250	250
c	200	200	200	200	200	200	200
F_{1y}	21,84	20,02	18,09	16,31	14,95	15,12	13,68
F_{2y}	9,44	8,60	7,74	7,00	6,40	6,47	5,85
F_{3y}	8,97	8,61	7,24	6,42	5,66	5,48	4,72

Таблица 1.21

	20	22	24	26	28	30	32
B	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	7,5
H	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
a	1000	950	950	900	850	850	800
в	250	250	250	250	250	250	250
c	200	200	200	200	200	200	200
F_{1y}	24,36	22,40	20,77	19,04	17,32	15,81	15,23
F_{2y}	11,49	10,94	10,23	8,80	8,06	7,65	6,98
F_{3y}	10,64	9,96	9,24	8,12	7,27	6,91	6,08

	34	36	38	40	42	44	46
B	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
H	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
a	750	750	700	650	650	600	600
в	250	250	250	250	250	250	250
c	200	200	200	200	200	200	200
F_{1y}	14,00	12,84	11,59	10,53	9,61	8,70	6,91
F_{2y}	6,33	5,82	5,17	4,84	4,34	4,01	констр.
F_{3y}	5,50	5,04	4,30	3,83	3,55	констр.	констр.

Таблица 1.22

	20	22	24	26	28	30	32
B	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
H	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
a	850	800	750	750	700	700	650
в	250	250	250	250	250	250	250

c	200	200	200	200	200	200	200
F_{1y}	13,44	12,50	11,59	10,64	9,78	8,30	7,70
F_{2y}	6,88	6,32	5,92	5,54	5,00	4,14 .	3,71
F_{3y}	6,04	5,40	4,85	4,07	3,99	3,37	констр.

	34	36	38	40	42	44	46
B	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
H	200	200	200	200	200	200	200
a	650	600	600	550	550	500	500
в	250	250’	250	250	250	250	250
c	200	200	200	200	200	200	200
F_{1y}	7,13	6,42	5,82	5,30	4,83	4,38	3,97
F_{2y}	констр.	констр.	констр.	констр.	констр.	констр.	констр.
F_{3y}	констр.	констр.	констр.	констр.	констр.	констр.	констр.

Примечания:

1. В таблицах приведены условные площади рабочей арматуры. Фактические площади определять по формуле:

$$F \quad F_y \frac{R_y}{R_a},$$

где $R_y = 97{,}33$ МПа $= 1000$ кг/см^2 .

2. В таблицах дана площадь арматуры на 1 п.м. подпорной стенки.