

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ**

**БРЕСТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**Кафедра городского строительства и архитектуры**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к выполнению курсового проекта**

**"БЛОК- СЕКЦИЯ МНОГОЭТАЖНОГО  
КИРПИЧНОГО ЖИЛОГО ДОМА"**

**для студентов специальности 16.09  
"Организация производства (строительство)".**

**Брест 1994**

УДК 728 (07)

Методические указания к выполнению курсового проекта "Блок-секция многоэтажного кирпичного дома" предназначены для студентов специальности "Организация производства (строительство)".

В методических указаниях содержатся нормативные и справочные материалы необходимые для работы над курсовым проектом.

Составители: В.А.Матчин, к.т.н., доцент,  
И.С.Пойта, к.т.н., доцент,  
А.Р.Тусвин, к.т.н., доцент,  
И.И.Русак, к.т.н., стар.преподаватель.

Рецензенты:

Главный инженер ЦТБ САПР

Шкасов И.С.

Начальник отдела автоматизации  
института "Брестгражданпроект"

Кирилов Ю.А.

© БРЕСТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ, 1994

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение.....	3
1. Объем и состав курсового проекта.....	4
1.1. Состав расчетно- пояснительной записки... ..	4
1.2. Состав графической части курсового проекта..	6
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций..	6
2.1. Теплотехнический расчет наружной стены.....	7
2.2. Теплотехнический расчет покрытия.....	8
3. Проектирование перекрытия.....	11
3.1. Выбор сборных железобетонных плит покрытия..	11
3.2. Расчет монолитного участка перекрытия.....	12
3.2.1. Расчет по нормальным сечениям.....	12
3.2.2. Расчет по наклонным сечениям.....	13
4. Анализ грунтовых условий площадки строительства и выбор глубины заложения фундаментов.....	14
4.1. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки.....	14
4.2. Выбор глубины заложения фундаментов.....	16
4.3. Определения размеров фундаментов в плане....	19
Литература.....	26

## В В Е Д Е Н И Е

В курсовом проекте необходимо разработать архитектурно-конструктивную часть одной секции многоэтажного кирпичного жилого дома, основываясь на заданной планировочной схеме, с учетом действующих нормативных документов и рекомендованной литературы.

В методических указаниях изложены вопросы теплотехнического расчета ограждающих конструкций, расчета и конструирования перекрытий из пустотных железобетонных плит, оценки строительных свойств грунтов, расчета и конструирования фундаментов жилого здания на естественном основании.

## 1. ОБЪЕМ И СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект выполняется на основании задания, выдаваемого кафедрой.

Курсовой проект должен содержать подробную расчетно-пояснительную записку объемом 20-30 страниц, выполненную на листах формата А4 (размером 210x297 мм) и необходимые чертежи, выполненные на 2 листах формата А1 (размером 594x841 мм).

### 1.1. Состав расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка должна быть написана четко, без поправок и поправок, на одной стороне листов бумаги с оставлением полей слева - 2,5 см (для брошюровки), справа - 2,0 см (для заметок при проверке работы). Все записи в расчетно-пояснительной записке выполняются чернилами или пастой (черного, синего, фиолетового цвета).

Записка разделяется на разделы, а разделы на параграфы. Все страницы записки должны иметь сквозную нумерацию.

Записка иллюстрируется необходимыми чертежами и схемами, выполненными в удобном масштабе со всеми размерами, абсолютными и относительными отметками. Рисунки и схемы даются на миллиметровой бумаге и нумеруются сквозной нумерацией, а в тексте на них делаются ссылки.

В записке сначала приводится расчетная формула, а затем проставляются соответствующие числовые значения. Все числовые значения коэффициентов, показателей и значения, полученные в результате расчетов, должны иметь соответствующую размерность в системе единиц СИ.

В расчетно-пояснительной записке должны применяться принятые в научно-технической литературе термины, обозначения и сокращения.

На обложке расчетно-пояснительной записки указывают наименование проекта, институт, факультет, курс, номер группы, фамилию и инициалы студента.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь следующее содержание:

- оглавление с перечислением основных разделов проекта;
- задание на курсовое проектирование;
- схему планировочного решения;
- реферат, в котором дан краткое изложение выполненной ра-

боты с указанием полученных результатов. В конце текста рефератов помещают сведения о количестве страниц пояснительной записки, количестве содержащихся в ней таблиц, рисунков, библиография и сведения об объеме графической части;

- введение, где дают сведения о назначении сооружения, краткую характеристику конструкций здания, исходные данные для проектирования, сведения о районе строительства;

- описание объемно-планировочного решения, в котором необходимо привести размеры и конфигурацию здания в плане, число и высоту этажей, количество и тип секций, состав квартир, степень огнестойкости и класс здания;

- описание конструктивного решения, где необходимо осветить конструктивный тип и конструктивную схему здания; конструктивное решение, материал и глубину заложения элементов подземной части здания; конструкцию, материал и толщину стен, перекрытий и перегородок; конструктивное решение и материал полов, лестниц, крыши. Здесь же описываются мероприятия по обеспечению пространственной жесткости здания;

- теплотехнический расчет наружной стены и покрытия, целью которого является выбор такой конструкции наружной стены при которой потери тепла через ограждение не превышают нормативных значений;

- подбор плит перекрытия типового этажа и покрытия с составлением их спецификации;

- расчет одного монолитного участка перекрытия (покрытия);

- составление ведомости и спецификации перемычек типового этажа;

- составление спецификации элементов заполнения проемов типового этажа;

- оценка инженерно-геологических условий строительной площадки (см. п.2.1);

- выбор глубины заложения фундаментов (см. п.2.2);

- определение расчетного сопротивления грунта и размеров подошвы центрально нагруженных фундаментов (без расчета осадок) под внутреннюю и наружную несущие и под самонесущую наружную стены (см.п.2.3);

- определение (конструктивно) размеров подошвы фундаментов под остальные стены и составление спецификации фундаментных плит;

- технико-экономические показатели;

- список использованной литературы, встречающейся по тексту

пояснительной записки, приводится в порядке ее появления в тексте.

## 1.2 Состав графической части курсового проекта

- главный фасад здания (с построением теней и отмывкой), М1:100
- план типового этажа (с маркировкой перемычек и элементов заполнения проемов), М1:100;
- фрагмент плана входного узла (с маркировкой перемычек и элементов заполнения проемов), М1:100;
- фрагмент поперечного разреза здания по лестничной клетке с проработкой узлов сопряжения (обязательно вычерчивание конструктивных элементов подвала, первого и двух верхних этажей), М1:50;
- план раскладки фундаментных плит и их маркировка, М1:100;
- план раскладки плит перекрытия и план раскладки плит покрытия (с маркировкой и анкерровкой плит), М1:100;
- план кровли, М1:100;
- 5-6 узлов сопряжения конструктивных элементов, М1:20;

## 2. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДЯЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Потери тепла через ограждение не превышают нормативных значений при выполнении следующего условия:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \leq R_0^{TP} \quad (1)$$

где  $R_0$  - общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции,  $\alpha_B$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности,  $\alpha_H$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности,  $R_K$  - общее термическое сопротивление конструкции,  $R_0^{TP}$  - требуемое сопротивление теплопередаче.

Параметры неравенства (1) определяются в соответствии с пунктом 2.6 [8]. На территории Республики Беларусь с 1 января 1994 г., согласно постановления Госстроя РБ №5 от 7.4.1992, требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены из шт.ных материалов принимается равным  $2 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ , со сплошных покрытий и чердачных перекрытий холодных чердаков -  $3 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ .

## 2.1. Теплотехнический расчет наружной стены

Принимаем для проектируемого здания наружную стену состоящую из пяти слоев: внутренней штукатурки, слоя глиняного кирпича, слоя утеплителя из пенополистирола и наружной штукатурки.

Задаемся требуемым сопротивлением теплопередаче наружной стены равным  $2 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

Суммарное термическое сопротивление стены определяется следующим образом:

$$R_k = R_o^{TP} = \frac{1}{\alpha_n} = 2 = \frac{1}{3,7} + \frac{1}{23} = 1,842 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (2)$$

где  $\alpha_n = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$  - (табл.4 [8]),  $\alpha_n = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$  (табл. 6 [8]) для наружных стен

Согласно прил.1[7] г.Брест расположен в нормальной зоне влажности. Для жилых помещений относительная влажность равна 55%, а температура внутреннего воздуха  $t_n = 18^\circ\text{C}$ , что позволяет отнести их к помещениям с нормальным влажностным режимом (табл.1 [7]). С учетом зоны строительства и назначения помещения условия эксплуатации ограждающих конструкций относятся к группе В (прил.2[8]).

Далее определяем термические сопротивления слоев (п.2.5 [8]). Термическое сопротивление внутренней штукатурки (п.72, прил.3 [8]).

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,015}{0,87} = 0,0172 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (3)$$

Термическое сопротивление глиняного кирпича (п.84, прил.3 [8])

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,51}{0,81} = 0,630 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Термическое сопротивление наружной штукатурки ( п.72, прил.3 [8]).

$$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{0,015}{0,87} = 0,0172 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Термическое сопротивление слоя утеплителя:

$$R_2 = R_k - R_1 - R_3 - R_5 = \quad (4)$$

$$= 1,842 - 0,0172 - 0,63 - 0,0172 = 1,178 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Отсюда минимальная толщина утеплителя (п.144, прил.3 [8]).

$$\delta_2 = R_2 \cdot \lambda_2 = 1,178 \cdot 0,05 = 0,0589 \text{ м}$$

Конструктивно принимаем толщину утеплителя 0,06 м.

## 2.2. Теплотехнический расчет покрытия

Принимаем конструкцию кровли ( см.рис.1 )

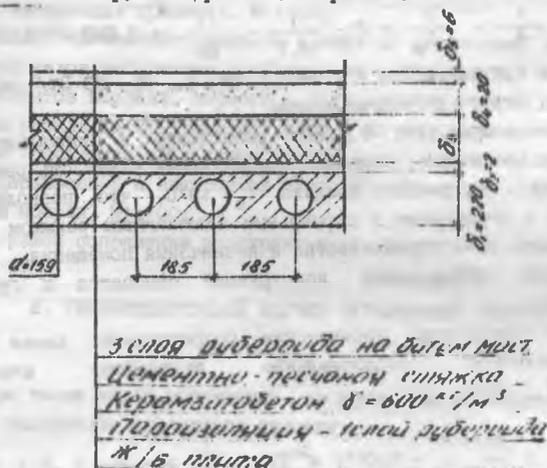


Рис.1

Задаемся требуемым сопротивлением теплопередаче покрытия равным  $3 \text{ м}^2 \text{°С/Вт}$ . Тогда суммарное термическое сопротивление конструкции

$$R_x = R_0^{\text{TP}} - \frac{1}{\alpha_n} - \frac{1}{\alpha_n} = 3 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} = 2,642 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Термическое сопротивление первого слоя определяется в соответствии с пунктом 2.8 [8], как для неоднородной конструкции. Заменяем условно цилиндрические пустоты диаметром 159 мм на призма-

тические, имеющие в основании квадрат со стороной  $b=140\text{мм}$ .

$$b = \sqrt{\frac{d^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{159}{2} \sqrt{3,14} = 140 \text{ мм}$$

Конструкция плиты условно принята для расчета приведена на рис.2.

Расчет произведен для участка шириной 185 мм и длиной 1000 мм

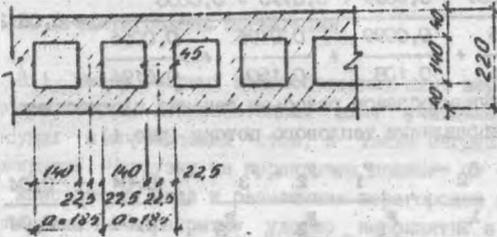


Рис.2

Разобьем сечение на отдельные участки  $F_1, F_2, F_3, F_4$  плоскостями, параллельными направлению теплового потока (см рис.3).

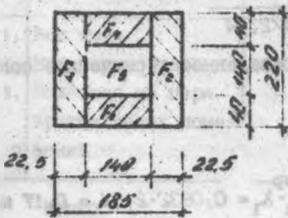


Рис.3

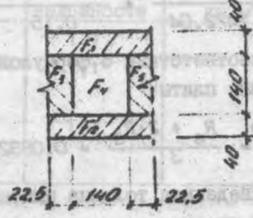


Рис.4

$$F_1 = F_4 = 0,14 \cdot 0,04 = 0,0056 \text{ м}^2$$

$$F_3 = 0,14 \cdot 0,14 = 0,0196 \text{ м}^2$$

$$F_2 = 0,22 \cdot 0,045 = 0,0099 \text{ м}^2$$

Термические сопротивления отдельных участков:

$$R_1 = R_4 = \frac{0,04}{2,04} = 0,0196 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,22}{2,04} = 0,108 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

$R_3 = 0,15 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$  (как для воздушной прослойки ( см. прил. 4(8)).

В соответствии с формулой 6 (8):

$$R_a = \frac{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}{\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2} + \frac{F_3}{R_3} + \frac{F_4}{R_4}} = \quad (5)$$

$$= \frac{0,0059 + 0,0099 + 0,0196 + 0,0055}{\frac{0,0056}{0,0196} + \frac{0,0099}{0,108} + \frac{0,0196}{0,150} + \frac{0,0056}{0,0196}} = 0,0512 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

Аналогичным образом разобьем сечение плоскостями, перпендикулярными направлению теплового потока (рис.4).

$$R_2 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{F_1 + F_2 + F_3}{\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2} + \frac{F_3}{R_3}} = \frac{0,04}{2,04} + \frac{0,04}{2,04} +$$

$$+ \frac{0,04 \cdot 0,186 + 0,14 \cdot 0,14 + 0,14 \cdot 0,135}{\frac{0,04 \cdot 0,186}{0,14/2,04} + \frac{0,14 \cdot 0,14}{0,15} + \frac{0,14 \cdot 0,185}{0,14/2,04}} = 0,0993 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

В соответствии с формулой 7 (8) приведенное термическое сопротивление плиты:

$$R_1 = R_{\text{к}}^{\text{пр}} = \frac{R_2 + 2 \cdot R_3}{3} = 0,0832 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт} \quad (6)$$

Приведенная толщина плиты  $\delta_1^{\text{пр}} = R_{\text{к}}^{\text{пр}} \cdot \lambda_1 = 0,0832 \cdot 2,04 = 0,17 \text{ м}$ .  
Термическое сопротивление рубероидного ковра:

$$R_5 = \frac{0,006}{0,17} = 0,0353 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

То же пароизоляции:

$$R_2 = \frac{0,002}{0,17} = 0,0118 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

Для цементно-песчаной стяжки:

$$R_4 = \frac{0,02}{0,93} = 0,0215 \text{ м} \cdot \text{°С/Вт}$$

Термическое сопротивление утеплителя:

$$R_3 = R_1 - R_2 - R_4 - R_5 = 2,842 - 0,0832 - 0,0118 - 0,0215 - 0,0353 = 2,690 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Отсюда минимальная толщина утеплителя (п.144, прил.3 (в)).

$$d_3 = R_3 \cdot \lambda_3 = 2,690 \cdot 0,05 = 0,135 \text{ м}$$

Конструктивно принимаем толщину утеплителя 0,14 м.

### 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

#### 3.1. Выбор сборных железобетонных плит перекрытия

При выборе сборных железобетонных плит перекрытия учитывается расположение несущих и ограждающих стен, а также нагрузки действующие на перекрытие. Нагрузки на перекрытие зависят от назначения помещения, конструкции пола и размещения перегородок на перекрытии. Сбор нагрузок на перекрытие удобно выполнять в табличной форме (табл.1).

Таблица 1

	Нагрузки	Нормативная $g^H$ кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная, $g$ кН/м <sup>2</sup>
1.	Вес пола		1,1	
2.	Вес перегородок		1,1	
3.	Полезная на перекрытии жилых помещений		1,3	

Итого

Нормативная нагрузка от веса пола определяется его конструкцией и может быть принята для дощатых полов 0,2 кН/м<sup>2</sup>, для линолеумных полов 0,45 кН/м<sup>2</sup>. Нормативная нагрузка от веса перегородок принимается в курсовом проекте равной 1,0 кН/м<sup>2</sup>. Нормативная полезная нагрузка для жилых помещений равна 1,5 кН/м<sup>2</sup>. Расчетная нагрузка на перекрытие определяется умножением нормативной нагрузки на коэффициент надежности по нагрузке. Суммарная расчетная нагрузка используется для подбора из каталога плит перекрытия.

### 3.2. Расчет монолитного участка перекрытия

#### 3.2.1. Расчет по нормальным сечениям

Монолитные участки проектируются при необходимости заполнения промежутков между плитами, из-за несоответствия их размеров ширине помещений, или в местах устройства в перекрытии проемов размеры которых не совпадают с размерами плит.

При определении нагрузки на перекрытие используются данные табл.1, а также учитывается собственный вес монолитного участка. Нормативное значение собственного веса участка определяется по формуле:

$$g^H = \gamma \cdot h, \quad (7)$$

где  $\gamma$  - удельный вес бетона,  $h$  - толщина монолитного участка (принимается равной толщине плит перекрытия). Расчетная нагрузка от собственного веса монолитного участка равна нормативному значению собственного веса умноженному на коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,1$ .

Рассмотрим расчет монолитного участка пролетом  $L=6$  м, шириной  $b=0,3$  м, толщиной  $h=0,22$  м, при расчетной нагрузке на перекрытие  $g_{11}=2,5$  кН/м<sup>2</sup>. Для заделки примем тяжелый бетон класса В20 с удельным весом  $24$  кН/м<sup>3</sup> и рабочую арматуру из стали класса А3.

Определим расчетную нагрузку на монолитный участок:

$$g = g_{11} + g^H \cdot \gamma_f = 2,5 + 24 \cdot 0,22 \cdot 1,1 = 8,11 \text{ кН/м}^2 \quad (8)$$

При коэффициенте условий работы  $\gamma_c = 0,9$  расчетное сопротивление бетона  $R_{11} = 11,5 \cdot 0,9 = 10,35$  МПа.

Расчетное сопротивление арматуры  $R_s = R_{s0} = 365$  МПа.

Характеристика деформационных свойств бетона сжатой зоны  $\psi = 0,85 - 0,08 \cdot R_b = 0,85 - 0,08 \cdot 10,35 = 0,767$ .

Граничная высота сжатой зоны

$$\xi_R = \frac{\psi}{1 + \frac{\sigma_{сж}}{\sigma_{сж0}} \left(1 - \frac{\psi}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,628, \quad (9)$$

где напряжения  $\sigma_{сж0} = 500$  МПа при  $\gamma_{b2} = 0,9 < 1$

$\sigma_{sR} = R_s = 365$  МПа

Изгибающий момент

$$M = \frac{g \cdot b \cdot L^2}{8} = \frac{8,31 \cdot 0,3 \cdot 6^2}{8} = 11,22 \text{ кН}\cdot\text{м} = 0,01122 \text{ МН}\cdot\text{м}. \quad (10)$$

Рабочая высота сечения  $h_0 = h - a = 0,22 - 0,02 = 0,2 \text{ м}$ ,  
где  $h$  - высота сечения,  $a$  - защитный слой бетона

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,01122}{10,35 \cdot 0,3 \cdot 0,2^2} = 0,0181, \quad (11)$$

Так как  $\alpha_m$  меньше предельного значения

$$\alpha_R = (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,628 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,628) = 0,43, \quad (12)$$

то сжатая арматура в сечении отсутствует.

Относительная высота сжатой зоны сечения равна:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0181} = 0,0183. \quad (13)$$

Определяем коэффициент  $\zeta$ :

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0183 = 0,991, \text{ и найдем требуемую арматуру.}$$

$$A_{s1} = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,01122}{265 \cdot 0,995 \cdot 0,2} = 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2. \quad (14)$$

Учитывая сортамент стержневой арматуры принимаем армирование сечения в растянутой зоне двумя стержнями диаметром 12 мм,

$$A_s = 2,26 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

Коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{A_{s1}}{b \cdot h_0} = \frac{2,26 \cdot 10^{-4}}{0,3 \cdot 0,2} = 0,0038, \text{ что больше } \mu_{\min} = 0,0005. \quad (15)$$

В сжатой зоне конструктивно ставим два стержня диаметром 6 мм из арматуры класса А1.

### 3.2.2. Расчет по наклонным сечениям

Максимальная поперечная сила, действующая в монолитном участке равна:

$$Q = \frac{g \cdot b \cdot L}{2} = \frac{8,31 \cdot 0,3 \cdot 6}{2} = 7,48 \text{ кН} = 0,0748 \text{ МН}. \quad (16)$$

Поперечное армирование принимаем в виде двух стержней диаметром 5 мм из проволоки Вр-1, площадь сечения  $A_{sv} = 0,39 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ , с модулем упругости  $17 \cdot 10^4 \text{ МПа}$ . Поперечная арматура устанавлива-

ются на припорных участках длиной  $l/4=6/4=1,5$  м с шагом  $b_g=0,1$  м, что меньше предельно допустимого значения установленное нормами проектирования, составляющего  $h/2 = 0,22/2 = 0,11$  м.

Для обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами должно выполняться условие:

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 > Q.$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot E_g \cdot A_{sw} / (R_b \cdot b \cdot h_0) \quad (17)$$

где  $E$  - начальный модуль упругости бетона, равный  $2,7 \cdot 10^4$  МПа,

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 17 \cdot 10^4 \cdot 0,39 \cdot 10^{-4} / (2,7 \cdot 10^4 \cdot 0,1) = 1,012.$$

$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b$ , где  $\beta = 0,01$  для тяжелого бетона,

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 10,35 = 0,897$$

Так как  $0,3 \cdot 1,012 \cdot 0,897 \cdot 10,35 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,507 > 0,00748$  МН, то прочность по наклонной полосе обеспечена.

Прочность по наклонной трещине будет обеспечена если выполняется условие:

$$\frac{\varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0}{\sigma} > Q$$

Коэффициент  $\varphi_{b2}$ , учитывающий влияние вида бетона, для тяжелого бетона равен 2, расчетное сопротивление бетона растяжению  $R_{bt} = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$  МПа, длина проекции наиболее опасного наклонного сечения на продольную ось элемента:

$$\sigma = \sqrt{M/(g \cdot b)} = \sqrt{11,22 / (8,31 \cdot 0,3)} = 2,12 \text{ м.} \quad (18)$$

Анализ условия прочности по наклонной трещине:

$$\frac{2 \cdot 0,81 \cdot 0,3 \cdot 0,2}{2,12} = 0,00916 > 0,00748 \text{ Мн.}$$

позволяет сделать вывод о том, что прочность в этом сечении обеспечена.

#### 4. АНАЛИЗ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ВЫБОР ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

##### 4.1. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки

При проектировании оснований под фундаменты зданий или сооружений по данным инженерно-геологических исследований необходимо оценить свойства грунтов строительной площадки с целью выбора

насушего слоя грунта. Данные инженерно- геологических исследований приведены в задании к курсовому проекту (приложение 1), где вместо наименований грунтов указаны только номера слоев, а также даны их основные физико-механические характеристики.

Используя данные бурения по скважинам приведен геологический разрез с нанесением уровня грунтовых вод (УГВ). Скважины расположены на расстоянии 5м от крайних осей плана здания в продольном направлении, с левой стороны около скважин вынесены абсолютные отметки подошвы слоев от уровня планировки.

Для каждого из пластов которые были вскрыты скважинами, должно быть определено наименование грунта. Если в таблице исходных данных отсутствует влажность на границе текучести и раскаты внятия, то это означает, что грунт песчаный. Для определения наименования песчаного грунта необходимо знать гранулометрический состав, плотность сложения ( коэффициент пористости ) и степень влажности.

Для определения наименования пылевато-глинистого грунта требуется знать число пластичности и показатель текучести. Вид песчаного грунта определяют по гранулометрическому составу. Вид пылевато-глинистого грунта по числу пластичности. Денга инженерно- геологических условий строительной площадки осуществляются в соответствии с табличными данными [6].

Используя данные, приведенные в задании, выясним свойства отдельных слоев грунта (рис Б).

Первый слой грунта (представлен первой строкой таблицы данных (приложение 1)).

Определим число пластичности:

$$I = W_L - W_P = 18 - 13 = 5\% \quad (19)$$

По табл.11 [6] классифицируем грунт как супесь. Коэффициент пористости :

$$e = \frac{\rho_n}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2720}{1950} (1 + 0,16) = 0,618 \quad (20)$$

Показатель текучести:

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{0,16 - 0,13}{0,18 - 0,13} = 0,6 \quad (21)$$

Вывод: в соответствии с табл.13 [6] грунт относится к супеси пластичной.

Второй слой грунта (пятая строка таблицы данных).

$$I_p = 43 - 23 = 20\%$$

$$e = \frac{27,30}{2000} \left[ 1 + 0,27 \right] - 1 = 0,74.$$

$$I_L = \frac{0,27 - 0,23}{0,43 - 0,23} = 0,2$$

Вывод : грунт - глина полутвердая.

Третий слой грунта (вторая строка таблицы данных, приложение 1).

Так как  $I_p = 0$ , то грунт песчаный

$$e = \frac{2620}{2000} \left[ 1 + 0,22 \right] - 1 = 0,59$$

По гранулометрическому составу: частиц размером больше 0,5 мм содержится 3%; больше 0,25 мм - 12%; больше 0,1 мм - 87% ( см. табл. данных, приложение 1 ).

Степень влажности:

$$w_R = \frac{w \cdot \rho_f}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,22 \cdot 2630}{0,59 \cdot 1000} = 0,96 \quad ( 22 )$$

Согласно табл. 4, 7, 10 [6] определяем грунт как мелкий песок, плотный, насыщенный водой.

Окончательно делаем вывод о том, что согласно геологическому разрезу данная площадка характеризуется спокойным рельефом с абсолютными отметками 128,0 - 128,2 м. При эрозионном напластовании слоев каждый из них может служить естественным основанием.

#### 4.2. ВЫБОР ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

Глубина заложения фундаментов определяется с учетом:

а) назначения, а также конструктивных особенностей зданий и сооружений (наличия подвалов, подземных коммуникаций, фундаментов под оборудование и т.д.);

б) величины и характера нагрузок, действующих на фундаменты;

в) глубины заложения фундаментов прилегающих зданий и сооружений;

г) геологических и гидрогеологических условий площадки стро-

ительства;

д) глубины сезонного промерзания и оттаивания грунтов.

Минимальную глубину заложения фундаментов во всех грунтах, кроме скальных, рекомендуется принимать не менее 0,5 м, считая от поверхности наружной планировки или 0,4 м от пола подвала. Фундамент рекомендуется заглублять в несущий слой не менее чем на 20 см. При наличии слоев или прослоек "слабых" грунтов, например, рыхлых песков, глинистых грунтов текучей консистенции или с высоким коэффициентом пористости, заторфованных, насыпных грунтов и т.п. на них как правило, не закладывают фундаменты.

Фундаменты сооружения или его отсека, как правило, должны закладываться на одном уровне. При заложении ленточного фундамента смежных отсеков на разных отметках переход от более заглубленной части к менее заглубленной должен выполняться уступами, которые должны быть не круче 1:2, а высота уступа - не более 60 см. Ленточные фундаменты примыкающих частей отсеков должны иметь одинаковое заглубление на протяжении не менее 1 м от ява.

В результате обшей оценки приведенных выше условий устанавливается минимальная глубина заложения, которая и принимается при проектировании фундаментов здания или сооружения.

Рассмотрим пример определения глубины заложения фундамента.

В качестве основания выбираем супесь. Среднесуточная температура воздуха в помещении 18°C. Толщина стены 51 см. Ширина фундамента 1,8 м (условно). Здание с подвалом.



Рис.6

По карте рис.4 [6] нормативная глубина заложения для глин и суглинков:

$$d_{fn} = 0,7 \text{ м.}$$

Согласно п.п. 2.124, 2.127 [6] для супесей

$$d_{fn} = \frac{0,28}{0,23} \cdot 0,7 = 0,9 \text{ м.}$$

Согласно п. 2.129 [6] расчетная глубина промерзания:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,4 \cdot 0,9 = 0,36 \text{ м.}$$

В соответствии с п. 2.132 [6] находим величину:

$$d_f + z = 0,36 + z = 2,36 \text{ м.}$$

При уровне грунтовых вод, находящихся на глубине 128 - 126 = 2 м получим, что :

$$d_f + z = 2,36 > 2 \text{ м.}$$

Согласно табл. 18 [6] глубина заложения фундамента при супеси с  $I_L = 0,6$  не зависит от глубины промерзания и определяется только конструктивными соображениями.

Назначаем глубину заложения исходя из размеров фундаментных плит, блоков стен подвала и высоты подвала. Учитываем необходимость заглубления подошвы фундамента ниже пола подвала не менее 0,5 м, а также уровень грунтовых вод ( см.рис.6).

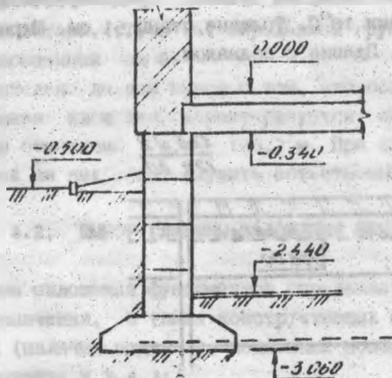


Рис. 6

#### 4.3. Определение размеров фундаментов в плане

Определение размеров фундаментов в плане осуществляется с учетом объемно-планировочного и конструктивного решения здания. Нагрузки действующие на фундаменты складываются из собственного веса конструкций здания, нагрузок на покрытие и перекрытия и веса грунта на обрезах фундамента.

Предварительное определение размеров фундамента в плане производится с учетом расчетного сопротивления грунта основания  $R_0$ .

Площадь подошвы фундамента любой формы в плане при действии центральной нагрузки определяется по формуле:

$$A = N_1 / (R_0 - \gamma_{op} \cdot d) \quad (23)$$

где  $N_1$  - расчетная нагрузка (для расчета оснований по деформациям) по обрезу фундамента, кН;

$\gamma_{op}$  - среднее значение удельного веса материала фундамента и грунта на его уступах (принимается  $\gamma_{op} = 20,0 \dots 22,0$  кН/м<sup>3</sup>).  $d$  - глубина заложения фундамента увеличивается на 10-15 процентов.

Ширина ленточного фундамента под стену, когда подсчет нагрузок производится на 1 пог.м длины фундамента, равна

$$b = A / l \quad (24)$$

Ленточные фундаменты, как правило, проектируются из сборных ж/б плит.

Затем определяется расчетное сопротивление грунта основания  $R$ , МПа, по формуле

$$R = \frac{\gamma_{o1} \cdot \gamma_{o2}}{k} \left[ M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_o \cdot c_{II} \right] \quad (25)$$

где  $\gamma_{o1}$  и  $\gamma_{o2}$  коэффициенты условий работы, принимаемые по табл.

43(6),  $k$  - коэффициент, принимаемый по п.2.174 (6);  $M_{\gamma}$ ;  $M_q$  и  $M_o$  - коэффициенты, принимаемые в зависимости от угла внутреннего трения по табл. 44(6),  $k_z$  - коэффициент, равный: 1 при  $z_0 < 10$  м,  $z_0/b + 0,2$  при  $b > 10$  м ( $z_0 = 8,0$  м),  $\gamma_{II}$  - среднее расчетное значение веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при

наличии подземных вод удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды по формуле  $\gamma_{аб} = (\gamma_B - \gamma_w) / (1 + e)$ ,  
(здесь  $\gamma_B$  - удельный вес частиц грунта,  $\gamma_w$  - удельный вес воды,  $e$  - коэффициент пористости грунта),

$\gamma_{II}'$  - то же, залегающих выше подошвы;  $c_{II}$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента,  $d_1$  - глубина заложения фундаментов бес-подвальных сооружений или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола, определяемая по формуле

$$d_1 = h_B + h_{ог} \cdot \gamma_{ог} / \gamma_{II}' \quad (26)$$

здесь  $h_B$  - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала,  $\gamma_{ог}$  - расчетное значение удельного веса материала пола подвала,  $h_{ог}$  - толщина конструкции пола подвала,

$d_0$  - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала, (для сооружений с подвалом шириной  $b \leq 20$  м и глубиной более 2,0 м  $d_0 = 2$  м, при ширине подвала более 20,0 м  $d_0 = 0$ . Если  $d_1 > d$  (где  $d$  - глубина заложения фундамента), то  $d_1$  принимается равным  $d$ , а  $d_0 = 0$ .

При вычислении  $R$  значения  $c_{II}$ ,  $\phi_{II}$  и  $\gamma_{II}$  принимаются для слоя грунта, находящегося под подошвой фундамента до глубины  $z = 0,5 b$  при  $b < 10$  м и  $z = t + 0,1 b$  при  $b > 10$  м (здесь  $t = 4,0$  м). При наличии нескольких слоев грунта от подошвы фундамента до глубины принимаются средневзвешенные значения указанных характеристик. Аналогичным образом поступают и с коэффициентами.

При принятом значении для центрально нагруженного фундамента далее определяют среднее давление по подошве по формуле

$$p_{ср} = N/A \quad (27)$$

Если оно существенно отличается от  $R$ , то необходимо изменить размеры фундамента и повторить определение  $p_{ср}$  и  $R$ .

Должно выполняться условие  $p_{ср} \leq R$ .

Определение осадок фундаментов в курсовом проекте производить не требуется.

Определим размеры фундаментов для 4-этажного дома с продольным расположением несущих стен из кирпича удельным весом равным  $1800 \text{ кН/м}^3$ , толщиной 51 см. Перекрытия сборные железобетонные из пустотных плит весом  $3 \text{ кН/м}^2$ . Пол - линолеум. Перегородки из гипс бетонных блоков толщиной 80 мм. Кровля плоская, совмещенная, вентилируемая. Утеплитель - керамзит с удельным весом  $600 \text{ кг/м}^3$ , толщиной 100 мм. Имеется подвал (рис.7).

1. Определяем нагрузку на стену по оси А, из участка между



осями 1 и 2. Ширина грузовой площади равна половине расстояния между средней и наружной стеной в чистоте  $a = (6,3 - 0,11 - 0,12) / 2 = 3,05$  м. Согласно п.3.8,39 [ 1 ] коэффициент сочетаний:

$$\psi_{n_1} = 0,4 + \frac{\psi_{a_1} - 0,4}{\sqrt{n}} \quad (28)$$

где  $n = 5$  - число перекрытий.

$$\psi_{a_1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} \quad (29)$$

где  $A_1 = 9 \text{ м}^2$  (п.3.8(11));  $A = 3,05 \cdot 7,5 = 22,88 \text{ м}^2$  - грузовые площади.

$$\psi_{a_1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{22,88/9}} = 0,8.$$

$$\psi_{n_1} = 0,4 + \frac{0,8 - 0,4}{\sqrt{5}}$$

Нагрузки, действующие на  $1 \text{ м}^2$  грузовой площади, приведены в табл.2, 3.

Определим погонные нагрузки на стену. В связи с наличием одного проема на участке между осями 1 2 расчет будем с некоторым запасом.

Нагрузка от станы:

$$N_{c_1} = 18 \cdot 0,51 \cdot 12 \cdot 1 = 110 \text{ кН/м.п}$$

Нагрузка от цоколя

$$N_{ц_1} = 25 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1 = 6,25 \text{ кН/м.п}$$

Суммарная погонная нагрузка на стену

$$N_1 = N_{c_1} + N_{ц_1} + R_n \cdot a_2 + g^H \cdot a_1 = 110 + 6,25 + 20,8 \cdot 3,05 + 4,35 \cdot 3,05 = 193,0 \text{ кН/м.п.}$$

2. Аналогично будем расчет для стены по оси Б.

Толщина стены 380 мм

$$N_{c_2} = 18 \cdot 0,38 \cdot 10,9 \cdot 1 = 74,6 \text{ кН/м.п.}$$

$$N_{ц_2} = 25 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 = 5 \text{ кН/м.п.}$$

$$N_2 = N_{c_2} + N_{ц_2} + R_n \cdot a_2 + g^H \cdot a_2 = 74,6 + 5 + 20,8 \cdot 6,1 + 4,85 \cdot 6,1 = 236,0 \text{ кН/м.п.}$$

где  $a_2 = 2 \cdot a_1 = 6,1$  м

Постоянные нагрузки

Таблица 2

№пп	Нагрузки	Нормативная $g^H$ кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная, $g$ кН/м <sup>2</sup>
1.	От защитного слоя гравия	0,3	1,3	0,40
2.	От рубероидного ковра	0,15	1,3	0,20
3.	От цементно-песчаной стяжки	0,4	1,1	0,40
4.	От утеплителя	0,6	1,3	0,80
5.	От пароизоляции	0,06	1,3	0,10
6.	От плит перекрытий (n=5)	15,0	1,1	16,50
7.	От перегородок на 4-х этажах	4,1	1,1	4,50
8.	От пола на 4-х этажах	0,2	1,3	0,30

Итого

20,80

23,20

Временные нагрузки

Таблица 3

№пп	Нагрузки	Нормативная $g^H$ кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная, $g$ кН/м <sup>2</sup>
1.	Снеговая	0,5	1,4	0,7
2.	На плиты перекрытий с учетом $n = 0,58$	$1,5 \cdot 5 \cdot 0,58 = 4,35$	1,3	5,66

Итого

4,85

6,36

3. Стена по оси 1 является самонесущей, поэтому учитываем нагрузку только от конструкции стены за вычетом проемов и цоколя.

$$N_c = \frac{18 \cdot 0,51 \cdot 12 \cdot 3,6 - 4 \cdot (18 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,51)}{3,6} = 87,2 \text{ кН/м.п.}$$

где расстояние между осями проемов 3,6 м.

$$N_{цз} = 25 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1 = 6,25 \text{ кН/м.п.}$$

$$N_3 = N_{03} + N_{ц3} = 97,2 + 6,25 = 92 \text{ кН/м.п.}$$

4. Определению размеров фундамента

Принимаем ширину фундамента под стену по оси А условно 1,0 м. Глубина заложения вычислена ранее. Длина здания  $L = 18,7 \text{ м}$ , высота  $H = 12 \text{ м}$ .

Грунт основания - супесь пластичная ( $I_L = 0,6$ ;  $e = 0,618$ ;  $\rho = 1950 \text{ кг/м}^3$ ). Выше подошвы фундамента - насыпной грунт  $\rho' = 1800 \text{ кг/м}^3$

По таблице 27 [6] при  $I_L = 0,6$ ;  $e = 0,618$  находим  $\varphi_{II} = 24^\circ$ ;  $\sigma_{II} = 13 \text{ кПа} = 0,013 \text{ МПа}$ .

По табл.44 [6] при  $\varphi_{II} = 24^\circ$  находим  $M_T = 0,72$ ;  $M_Q = 3,87$ ;  $M_{0,1} = 6,45$ .

Определим  $L/H = 18,7/12 = 1,5$ .

По табл.43 [6] коэффициент условий работы  $\gamma_0 = 1,1$ ;  $\gamma_c = 1,0$ , т.к.  $\varphi$  и  $c$  найдено по таблицам, коэффициент  $k=1,1$ . Удельный вес грунта несущего слоя  $\gamma_{II} = 1950 \cdot 10^{-5} = 0,0195 \text{ МН/м}^3$ .

Так как здание с подвалом, найдем приведенную глубину заложения фундамента (п.2.174 [6]):

$$d = h_b + h_{ог} \cdot \gamma_{ог} / \gamma_{II}$$

По рис.7  $h = 0,62 \text{ м}$ . Толщину конструкции пола подвала принимаем  $0,1 \text{ м}$  (бетон  $\gamma_{ог} = 2200 \text{ кг/м}^3$ )

$$d = 0,62 + 0,1 \frac{0,022}{0,0195} = 0,73 \text{ м}$$

Глубина подвала от уровня планировки до пола:  $d_b = 2,44 - 0,5 = 1,94 \text{ м}$ .

Расчетное сопротивление грунта (3):

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1,1} (0,72 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 0,0195 + 3,87 \cdot 0,73 \cdot 0,022 + (3,87 - 1)1,94 \cdot 0,022 + 6,45 \cdot 0,0131) = 0,28 \text{ МПа}$$

Определим ширину фундамента

$$b = \frac{N_1}{R} = \frac{193 \cdot 10^{-3}}{0,28} = 0,7 \text{ м}$$

Принимаем  $b = 0,8 \text{ м}$ , тогда с учетом этого  $R = 0,27 \text{ МПа}$ ,

$$b_1 = \frac{193 \cdot 10^{-3}}{0,27} = 0,72 \text{ м}$$

Определим вес 1 м.п. фундаментной плиты марки ФМ 8.12, масса которой 550 кг, длина 1,18 м.

$$G_{\Phi} = \frac{550 \cdot 10}{1,18} = 4661 \text{ Н} = 0,0047 \text{ МН}$$

Масса стены подвала ниже планировочной отметки при марке блока ФБС 24.5.6-Т, его массе 1630 кг, длине 2,28 м и высоте 0,6 м,

$$G_{\sigma} = 10 \cdot \frac{2,56 - 0,3}{0,6} \cdot \frac{1630}{2,38} = 25800 \text{ Н} = 0,0258 \text{ МН}$$

Вес грунта на 2 обрезах:

$$G_{гр} = \frac{0,8-0,5}{2} (2,56-0,3) \cdot 0,018 + \frac{0,8-0,5}{2} (0,62-0,3) \cdot$$

$$\cdot 0,018 = 0,007 \text{ МН.}$$

С учетом веса фундамента и грунта давление под подошвой (см. рис. 7)

$$P_{ср} = \frac{0,19 + 0,0047 + 0,0258 + 0,007}{0,8} = 0,287 \text{ МПа}$$

Условие  $P_{ср} < R$  не выполняется, т.к.  $0,287 > 0,207$  МПа.

Необходимо увеличить ширину плиты, принимаем  $d = 1,0$  м. При этом  $R = 0,28$  МПа.

Плита ФБС 10.12-1,

$$G_{\Phi} = \frac{650 \cdot 10}{1,18} = 5510 \text{ Н} = 0,0055 \text{ МН}$$

$$G_{\sigma} = 25800 \text{ Н} = 0,0258 \text{ МН}$$

$$G_{гр} = \frac{1,0-0,5}{2} (2,56-0,3) \cdot 0,018 + \frac{1,0-0,5}{2} (0,62-0,3) \cdot$$

$$\cdot 0,018 = 0,012 \text{ МН}$$

$$P_{ср} = \frac{0,193 + 0,0055 + 0,0258 + 0,012}{1} = 0,236 \text{ МПа}$$

$$P_{ср} = 0,236 < R = 0,28 \text{ МПа}$$

Напряженность 16%. Согласно экономическим требованиям оно не должно превышать 10%, но учитывая перекапьянение при  $b = 0,8$  м, оставляем  $b = 1,0$  м без изменения.

Расчет фундамента на прочность не производим.

Размеры фундаментов под нагрузки  $N_2$  и  $N_3$  определяем анало-

гично. (Расчет необходимо привести в пояснительной записке).

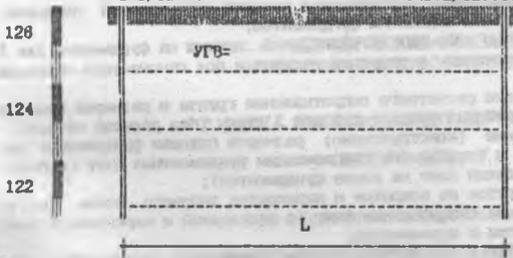
#### ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. М., 1986.
2. СНиП П-23-81\*. Стальные конструкции. М., 1988.
3. СНиП П-25-80. Деревянные конструкции. М., 1982.
4. СНиП 2.23.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции. М., 1985.
5. СНиП П-22-81. Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования. М., 1983.
6. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. М., 1985.
7. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. М., 1983.
8. СНиП П-3-79\*\*. Строительная теплотехника. Нормы проектирования.
9. СНиП П-12-77. Защита от шума.
10. СНиП 2.08.01-85. Жилые здания. М., 1986.
11. Жилые общественные здания. Краткий справочник инженера-конструктора, под ред. Дыховичного Ю.А. - М.: Стройиздат, 1991.
12. Берлинов М.В., Агунов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов. М.: Стройиздат, 1986.
13. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. М., Стройиздат, 1991.
14. Попов Н.Н., Забелов А.В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. М., Высшая школа, 1989.
15. Инженерных конструкций. Под ред. Ермолова В.В. - М.: Высшая школа, 1991.
16. Шершавский И.А. Конструирование гражданских зданий. Л., 1981.
17. Шершавский И.А. Конструирование промышленных зданий. М., 1979.
18. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. М., 1981.
19. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. М.: Высшая школа, 1983.

"УТВЕРЖДАЮ" зав. кафедрой \_\_\_\_\_ 198... 1994

ЗАДАНИЕ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Студенту \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_  
 1. Тема проекта: "Блок-секция многоэтажного кирпичного жилого дома".  
 2. Сроки сдачи студентом законченного проекта - 1.12.1994  
 3. Исходные данные к проекту: Вариант блок-секции - ;  
 Место строительства - г. Брест, Минск, Витебск, Гродно, Гомель, Могилев  
 ВАРИАНТ лабораторного исследования грунтов  
 Скв. 1/127.50 Скв. 2/128.00



n : Содержание, %, частиц размером, мм  
 об :  
 раз: 10-2; 2-0,5; 0,5-0,25; 0,25-0,1; 0,10-0,05; 0,05-0,01; 0,01-0,005; <0,005  
 ца : : : : : : : :

1	: 3,0	: 11,0	: 36,0	: 24,0	: 8,0	: 12,0	: 6,0
2	: 3,0	: 9,0	: 75,0	: 10,0	: 1,0	: 1,0	: 1,0
3	: 0,4	: 0,2	: 0,6	: 10,0	: 2,2	: 12,0	: 74,6
4	: 10,0	: 10,0	: 15,0	: 10,0	: 20,0	: 15,0	: 20,0
6	: 1,0	: 3,0	: 9,0	: 15,0	: 25,0	: 16,0	: 31,0
6	: 1,8	: 14,27	: 34,29	: 27,8	: 15,75	: 4,1	: 1,99
7	: 5,25	: 12,42	: 18,74	: 17,84	: 18,85	: 14,63	: 12,27
8	: 0,7	: 0,2	: 1,28	: 15,42	: 18,72	: 21,68	: 42,0
9	: 1,02	: 3,11	: 5,99	: 20,70	: 30,24	: 19,21	: 19,67
0	: 1,27	: 7,33	: 10,62	: 11,80	: 23,06	: 21,83	: 23,92

n : Влажность, %, на границе : Плотность, кг/м<sup>3</sup> : Влажность, %  
 об : : : : : : : :  
 раз: текучести: раскатывания: твердые : естествен- : : : :  
 ца : w<sub>l</sub> : w<sub>p</sub> : часть I : ная : : : :

1	: 18,0	: 13,0	: 2720	: 1950	: 18,0
2	: 0	: 0	: 2620	: 2020	: 22,0
3	: 38,0	: 22,0	: 2760	: 3020	: 28,0
4	: 32,0	: 19,0	: 2700	: 1870	: 25,0
5	: 43,0	: 23,0	: 2750	: 2020	: 27,0
6	: -	: -	: 2650	: 1920	: 22,0
7	: 19	: 15	: 2720	: 1940	: 17,0
8	: 54	: 22	: 2730	: 1960	: 28,0
9	: 32	: 18	: 2570	: 1810	: 42,0
0	: 34	: 17	: 2690	: 1580	: 48,0

Задание с подвалом. Количество слоев - см. вариант. Плиты фундамен-

тов - ГОСТ 13580-85, блоки стен подвала - ГОСТ 13579-78. Материал стен - кирпич: обожженный глиняный (1800кг/м<sup>3</sup>); силикатный (1600кг/м<sup>3</sup>); керамический пустотный (1400кг/м<sup>3</sup>); пустотный силикатный (1400кг/м<sup>3</sup>); Плиты перекрытий, покрытий - сер. 1.141-1, 1.241-1, 1.243.1-4, 1.243.1-5; Плиты балконов, лоджий - сер. 1.137.1-9, 1.137.1-8 Перегородки - кирпичные, по сер. 1.131.9, 1-232.9 Элементы лестниц - ГОСТ 8717.1-84, сер. 1.251.1-4, 1.252.1-4, 1.151.1-ф, 1.152.1-8; Перемычки, прогоны - серия 1.038.1-1, 1.225-2 Материал лолов - по выбору. Материал кровли - по выбору. Изделия деревянные - сер. Б1.038.5-6.87, ГОСТ 8629-88, ГОСТ 24998-81

4. Содержание расчетно-пояснительной записки

- 4.1.1. Описание объектно-планировочного решения;
- 4.1.2. Описание конструктивного решения;
- 4.1.3. Тригонометрический расчет наружной стены и покрытия;
- 4.2.1. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки;
- 4.2.2. Выбор глубины заложения фундаментов;
- 4.2.3. Определение погонных нагрузок, действующих на фундаменты для 3 стен (под внутреннюю и наружную несущие и под самонесущую наружную стены);
- 4.2.4. Определение расчетного сопротивления грунта и размеров подошв центрально нагруженных фундаментов под 3 стены (без расчета осадок);
- 4.2.5. Определение (конструктивно) размеров подошвы фундаментов под остальные стены и составление спецификации фундаментных плит (с раскладкой и маркировкой плит на плане фундаментов);
- 4.3.1. Сбор нагрузок на покрытие и перекрытие типового этажа подбор плит и составление спецификации плит (с раскладкой и маркировкой плит на планах покрытия и перекрытия);
- 4.3.2. Расчет одного монолитного участка перекрытия (покрытия);
- 4.3.3. Составление ведомости и спецификации перемычек типового этажа (осуществляется после маркировки перемычек на плане);
- 4.3.4. Составление спецификации элементов заполнения проемов (осуществляется после маркировки элементов на планах);
- 4.3.5. Технико-экономические показатели.

5. Перечень графического материала. Объем - 2 листа формата А1  
Первый лист

- 5.1.1. Главный фасад здания (с построением теней и отмывкой), М:100;
- 5.1.2. План типового этажа (с маркировкой перемычек и элементов заполнения проемов), М:100;
- 5.1.3. Фрагмент плана влодного узла (с маркировкой перемычек и элементов заполнения проемов), М:100;
- 5.1.4. Фрагмент поперечного разреза здания по вестничной клетке с проработкой узлов сопряжения (обязательно вычерчивание конструктивных элементов подвала, первого и двух верхних этажей), М:50;
- 5.1.5. 3 узла сопряжения конструктивных элементов, М:20;

Второй лист

- 5.2.1. План раскладки фундаментных плит и их маркировка, М:100;
  - 5.2.2. План раскладки плит перекрытия и план раскладки плит покрытия (с маркировкой и аннотацией плит), М:100;
  - 5.2.3. План кровли, М:100;
  - 5.2.4. 2-3 узла сопряжения конструктивных элементов, М:20;
6. Консультанты по проекту - ИИЧИН Виктор Александрович

7. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования:
- |                       |             |        |              |     |
|-----------------------|-------------|--------|--------------|-----|
| пункты 4.1.1 - 4.1.3, | 5.1.1-5.5.1 | с 1.07 | по 30.08.199 | 35% |
| пункты 4.1.2 - 4.5.2, | 5.1.2       | с 1.09 | по 30.09.199 | 30% |
| пункты 4.1.3 - 4.5.3, | 5.2.2-5.2.5 | с 1.10 | по 30.10.199 | 35% |

1. Руководитель \_\_\_\_\_ Дата выдачи задания - 27.08.1994  
3. Директор \_\_\_\_\_

**Учебное издание**

**Составители:** В.А.Матчан, к.т.н., доцент,  
П.С.Пойта, к.т.н., доцент,  
А.Р.Тусннн, к.т.н., доцент,  
Н.Н.Русак, к.т.н., ст.преподаватель.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к выполнению курсового проекта**

**" БЛОК- СЕКЦИЯ МНОГОЭТАЖНОГО КИРПИЧНОГО  
ЖИЛОГО ДОМА "**

**для студентов специальности 16.09  
"ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА (СТРОИТЕЛЬСТВО)"**

Ответственный за выпуск В.А.Матчан

Редактор Строкач Т.В.

Согласовано к печати 30.06.94, формат 60 × 84/16

Усл. п.л. 1,8 Уч. изд. л. 2,0 Заказ N 333

Тираж 150 экз. Бесплатно. Отпечатано на ратоприн-

те Брестского политехнического института.

224017, Брест, ул. Московская, 267.