



**Закрытое акционерное общество
«Строительно-Проектная Компа-
ния «СПК»**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По теме:

**«Обследование строительных конструкций здания,
расположенного по адресу: _____ на предмет
увеличения нагрузок на перекрытие первого этажа в осях
«_____».**

Директор:

Горский А.В.

Санкт-Петербург

_____ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ.	4
3. СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ДОКУМЕНТАХ.	5
4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.	6
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ.	8
5.1. ФУНДАМЕНТЫ.	8
5.2. СТЕНЫ.	8
5.3. ПЕРЕКРЫТИЯ.	9
5.3. ПОКРЫТИЕ И КРОВЛЯ.	9
6. ВЫВОДЫ.....	10
7. РЕКОМЕНДАЦИИ.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	12
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ БЕТОНА.....	12
8.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ БЕТОНА ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ.....	13
8.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ БЕТОНА ФУНДАМЕНТОВ.....	14
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ.....	15
10. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ.....	16
10.1. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ.....	16
10.2. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТОВ.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.	22
11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ПЛИТЫ ПОЛА.	22
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	23
12. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ.	23

1. ВВЕДЕНИЕ

Объектом обследования является здание «Торговый павильон “Б”», расположенное по адресу:.. Инженерное обследование объекта выполнялось в феврале года.

Организация, выполнившая обследование – ЗАО «Строительно–проектная компания “СПК”».

Целью обследования является: определение технического состояния основных несущих конструкций с целью увеличения высоты пола первого этажа на высоту не менее 300 мм.

В задачи обследования входит:

- установление полноты, достоверности и правильности представленной информации, соответствия ее стандартам, нормам и правилам;
- определение типа сооружения и его основных несущих и ограждающих конструкций;
- определение технического состояния несущих конструкций здания и определение прочностных характеристик их материалов; поверочные расчеты отдельных, наиболее нагруженных, конструкций;
- составление выводов и рекомендаций по мероприятиям, обеспечивающим последующую безопасную эксплуатацию здания;
- определение возможности реконструкции.

2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ.

Методика проведения обследования здания базировалась на СП 13-102-2003.

Проведение обследования предусматривает выполнение следующих видов работ:

- исследование конструктивных решений зданий с учетом фактического состояния несущих конструкций, их сечений и взаимных соединений;
- выявление дефектов и повреждений конструкций и узлов их сопряжений с составлением ведомости дефектов;
- определения фактического распределения действующих нагрузок с учетом географического расположения объекта, размещения оборудования и состава перекрытий и покрытий;
- поверочный расчет конструкций с уточнением при необходимости фактических свойств материалов и анализ поврежденных конструкций.

3. СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ДОКУМЕНТАХ.

Были представлены:

1. Технический паспорт на здание «Торговый павильон “Б”», выполнен бюро технической инвентаризации.
2. Рабочая документация по реконструкции здания.

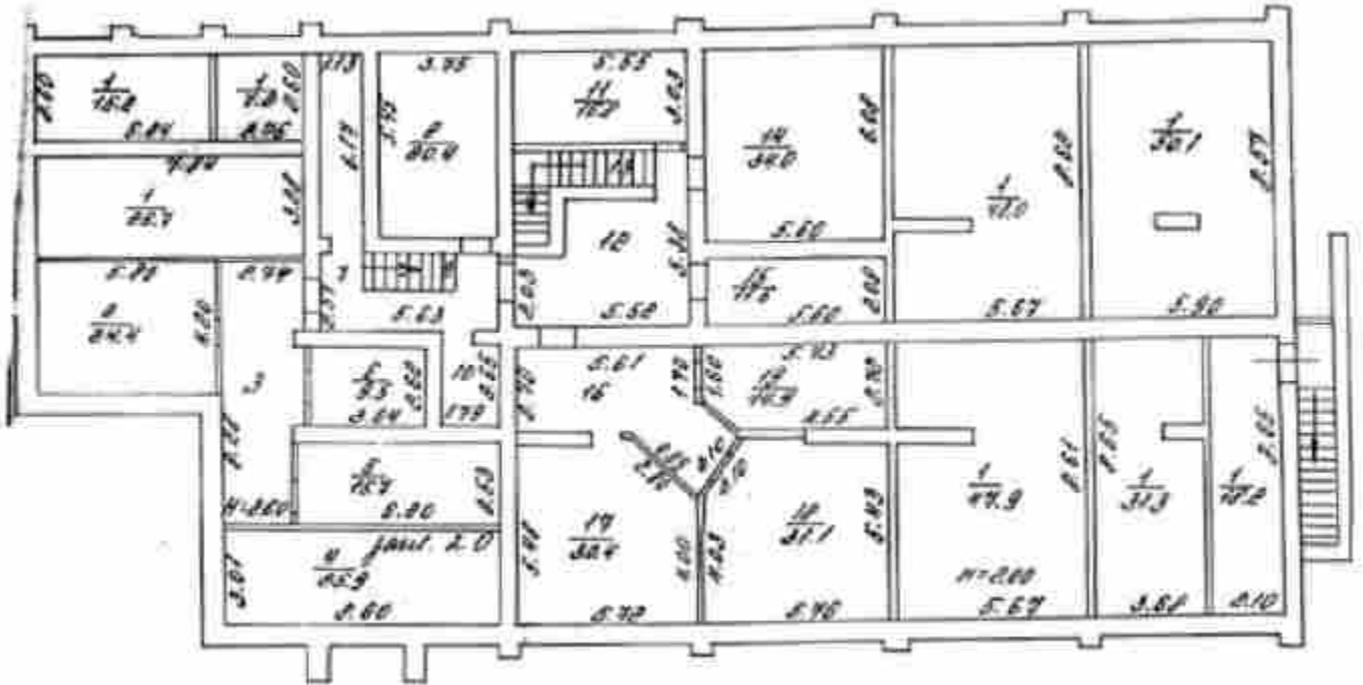


Рис. 4.3. Схематический план подвала здания.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ.

5.1. ФУНДАМЕНТЫ.

Фундаменты здания ленточные. Фундаменты и стены подвала выполнены из железобетонных фундаментных блоков. Ширина фундаментов под наружные стены и продольную внутреннюю стену по оси «В» 600 мм, под внутренние продольные и поперечные стены 400 мм. Глубина заложения фундаментов 2 м от уровня дневной поверхности грунта. Основание фундамента приняты суглинки мягкопластичные.

Дефектов связанных с просадками или недостаточной несущей способности основания не обнаружено.

5.2. СТЕНЫ.

Несущие стены здания выполнены из красного керамического кирпича на цементно-песчаном растворе. Толщина наружных и несущих продольных стен здания 510 мм, внутренних поперечных стен 380 мм.

Дефектов влияющих на несущую способность строительных конструкций не обнаружено.

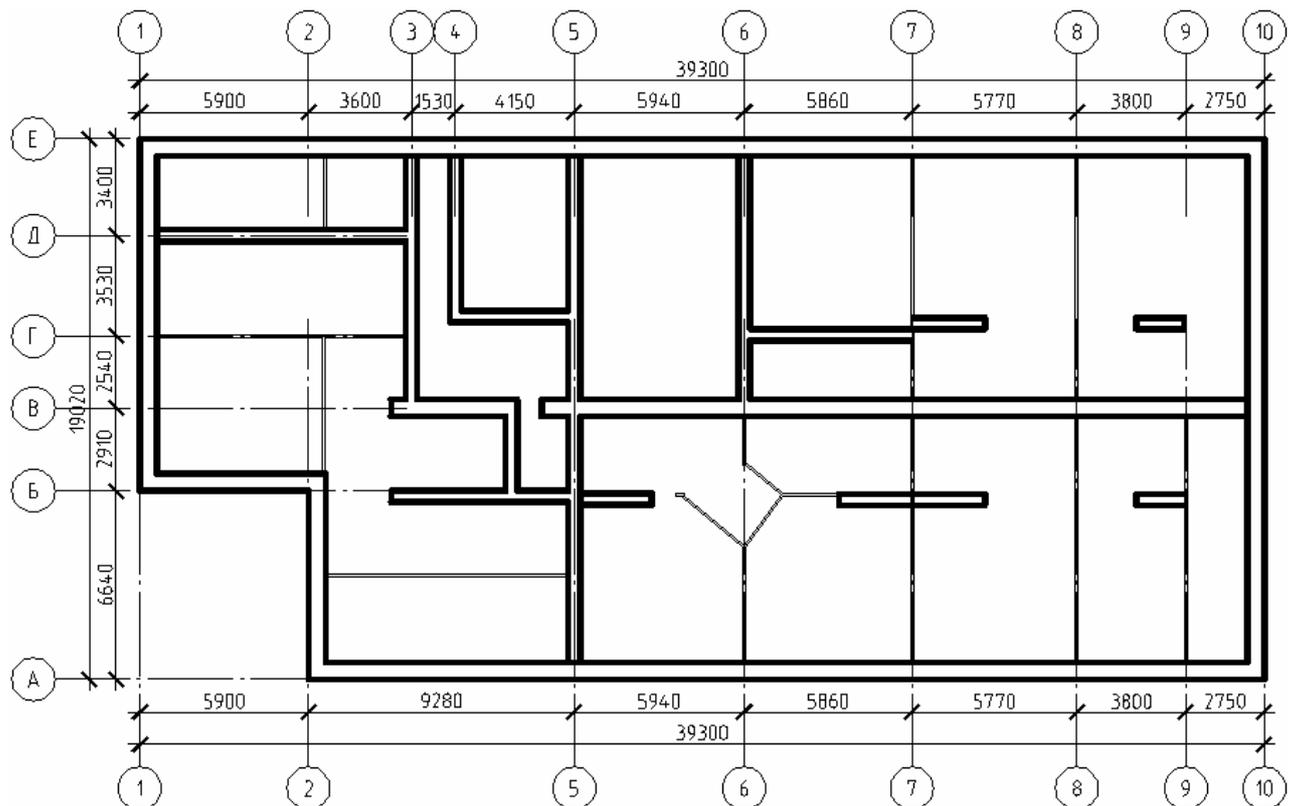


Рис. 5.1. Схема плана подвала.

5.3. ПЕРЕКРЫТИЯ.

Несущими конструкциями для пола первого этажа служат предварительно напряженные железобетонные плиты с круглыми пустотами, пролетом 9м. Армирование плит выполнено арматурными канатами класса К-7 с номинальным диаметром $d=12\text{мм}$, площадь поперечного сечения $0,906\text{см}^2$. Диаметр проволок каната $d=4\text{мм}$, количество 6 шт. Расчетное сопротивление стали арматурного каната $R_s=1100\text{МПа}$. Бетон плит В20 с расчетным сопротивлением бетона сжатию $R_b=110\text{кг/см}^2$.

Плиты перекрытия смонтированы на железобетонный пояс высотой сечения 200мм. Поверочные расчеты плит приведены в п. 10.1.

Дефектов влияющих на несущую способность строительных конструкций не обнаружено.

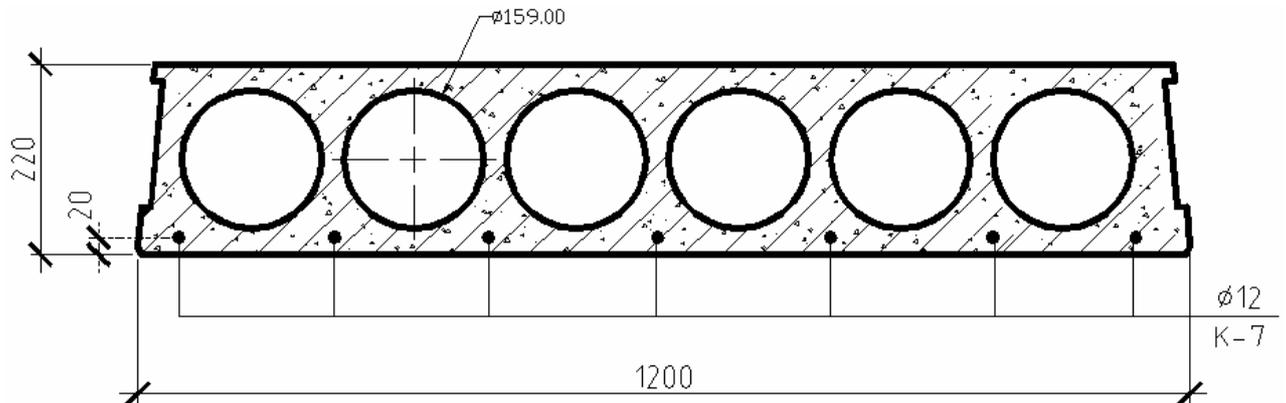


Рис. 5.1. Схема армирования плиты перекрытия.

5.3. ПОКРЫТИЕ И КРОВЛЯ.

Кровля здания плоская, утепленная, совмещенной конструкции. Несущими конструкциями служат предварительно напряженные железобетонные плиты с круглыми пустотами пролетом 9м. Армирование плит выполнено арматурными канатами класса К-7 с номинальным диаметром $d=9\text{мм}$.

Дефектов влияющих на несущую способность строительных конструкций не обнаружено.

6. ВЫВОДЫ

На основании проведенного визуального обследования, анализа технического состояния и поверочного расчета несущих конструкций здания, можно сделать следующие выводы:

1. Согласно ВСН 53-86(р) физический износ здания составляет:

1.1. Фундаменты	-10%,
1.2. Стены наружные	-12%,
1.3. Стены внутренние	-8%,
1.4. Перекрытия	-10%,
1.5. Кровля	-10%.
2. Обследуемое здание относится ко 2-й категории технического состояния.
3. Техническое состояние основания фундаментов работоспособное.
4. Техническое состояние тела фундаментов работоспособное.
5. Основание фундаментов удовлетворяет требованиям СНиП 2. 02. 01-83* «Основания зданий и сооружений» по первой и второй группам предельных состояний (см. Раздел 11) на предмет увеличения высоты пола первого этажа на высоту не менее 300 мм путем устройства ребристого монолитного перекрытия.
6. Расчетное сопротивление бетона фундаментных блоков 46 кг/см^2 (см. Приложение А).
7. Кирпичная кладка стен находится в работоспособном состоянии.
8. Расчетное сопротивление кирпичной кладки $\approx 11,3 \text{ кг/см}^2$ (см. Приложение А).
9. Несущие конструкции перекрытий здания в целом находятся в исправном состоянии.
10. Расчетное сопротивление бетона плит перекрытия 110 кг/см^2 (см. Приложение А)
11. Расчетная допустимая нагрузка на плиты перекрытия (временная нагрузка и вес конструкции пола) 690 кг/м^2 .
12. Несущие конструкции кровли здания находятся в работоспособном состоянии.
13. Здание в целом находится в работоспособном состоянии.
14. Увеличение общего веса здания, при реконструкции пола путем устройства самонесущего перекрытия, составит $10\div 15\%$.
15. Реконструкция здания, на предмет увеличения высоты пола первого этажа на высоту не менее 300 мм, допустима:
 - без проведения дополнительных мероприятий по усилению конструкций при расчетной временной нагрузке, включая вес конструкции пола менее 690 кг/м^2 (или момент действующий на перекрытие $M \leq 6560 \text{ кг*м/м.пог}$);

– при превышении расчетной временной нагрузки с учетом веса пола значения 690 кг/м^2 , реконструкция допустима с условием усиления плит перекрытия на подвалом или устройством самонесущей конструкции пола.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ

По результатам обследования, поверочного расчета и анализа технического состояния конструкций в целях обеспечения безопасной эксплуатации конструкций здания, предлагается выполнить следующие мероприятия:

1. При реконструкции здания на предмет увеличения высоты пола первого этажа на высоту не менее 300 мм, рекомендуется выполнить самонесущее ребристое железобетонное перекрытие по специально разработанному проекту (с учетом расстановки торгового оборудования).
2. Ребра железобетонного перекрытия смонтировать в кирпичную кладку стен на глубину не менее 120 мм.
3. При устройстве ребристого железобетонного перекрытия предусмотреть зазор между ребрами и существующим перекрытием на длине не менее $2/3$ пролета плиты.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ БЕТОНА

Определение прочности бетона производилось неразрушающим методом, основанном на зависимости скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в бетоне от его прочностных свойств. В качестве формул для определения прочности бетона на сжатие использовались нелинейные зависимости “время прохождения ультразвуковых колебаний через испытываемый материал - прочность”, полученные при испытании серии образцов, отобранных из конструкций старых и современных зданий и полученных непосредственно с заводов Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Для данного прибора и методики испытаний, по опыту предыдущих обследований, оптимальной зависимостью является экспоненциальная: $R = a \cdot \exp(b(x-t))$,

При обследовании использовался прибор “Бетон-8УР” с датчиками, настроенными на частоту 60 кГц, с коническими насадками для точечного контроля. Прибор «Бетон-8УР» представляет собой совмещенный измеритель времени прохождения ультразвука через исследуемый материал объекта и радиоизотопный измеритель средней плотности. Принцип работы прибора в режиме измерения времени распространения ультразвуковых колебаний основан на измерении с высокой точностью временного интервала между моментом ввода в исследуемый материал переднего фронта ультразвуковых колебаний и моментом приема переднего фронта этих колебаний, прошедших через материал.

Прибор работает по двухщуповой системе измерений и реализует способы сквозного и поверхностного прозвучивания. Прибор «Бетон-8УР» состоит из следующих основных узлов:

- преобразователя измерительного;
- преобразователя ультразвукового приемного, предназначенного для преобразования механических колебаний, прошедших через контролируемую среду, в электрический сигнал с последующим их усилением в предварительном усилителе;
- преобразователя ультразвукового излучающего, предназначенного для преобразования электрических импульсов, подаваемых на него, в механические колебания ультразвуковой частоты, которые затем вводятся в контролируемую среду;
- блока импульсного усилителя радиоизотопного;
- блока импульсного усилителя сигналов ультразвукового преобразователя излучателя, возбуждающего преобразователь по сигналу с выхода блока управления и временной привязки;
- оконечного усилителя, предназначенного для дальнейшего усиления и формирования импульсов по амплитуде и переднему фронту;
- блока управления и временной привязки, предназначенного для выработки синхронизирующих импульсов, управляющих запуском генератора зондирующих импульсов, сбросом в «0» счетных декад цифрового счетчика и таймера, переключением режимов работы и рода запуска;
- блока цифрового счетчика, предназначенного для отсчета количества импульсов, поступающих с выхода временного селектора, индикации результатов измерений и момента разряда аккумуляторного блока питания;
- блока питания, предназначенного для питания прибора при работе.

В каждой точке производилось по 4 измерения времени прохождения УЗ колебаний бетону. В качестве параметров для определения прочности использовались средние арифметические этих зна-

Схема УЗ измерения прочности бетона



чений. Скорость УЗ в бетоне измерялась на постоянной базе определенной в процессе тарировочных испытаний материалов. Результаты определения прочности приведены в таблице.

8.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ БЕТОНА ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ.

№	t_1 , МКС	R, кг/см ²	$R_{cp}-R'$, кг/см ²	$(R_{cp}-R')^2$
1	44,1	248,966	-2,438	5,9
2	43,3	262,624	-16,096	259,1
3	44,1	248,365	-1,837	3,4
4	44,4	243,538	2,990	8,9
5	44,0	250,498	-3,971	15,8
6	44,4	243,538	2,990	8,9
7	44,1	248,966	-2,438	5,9
8	45,0	233,510	13,018	169,5
9	44,5	242,022	4,506	20,3
10	44,4	243,253	3,275	10,7
		246,5		508,5

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma/(n-1))^{1/2} = 7,52$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R_{min} и R_{max} .

Если $t_1 = (R_{cp} - R_{min})/\delta < t$ и $t_2 = (R_{max} - R_{cp})/\delta < t$, то результаты достоверны.

$$R_{min} = 233,5 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{max} = 262,6 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,7$$

$$t_2 = 2,1$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 191,9 \text{ кг/см}^2$$

где η - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 144,11 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 110,86 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 8,88 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию $R_b = 110 \text{ кг/см}^2$

8.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ БЕТОНА ФУНДАМЕНТОВ.

№	t_1 , мкс	R, кг/см ²	$R_{cp}-R'$, кг/см ²	$(R_{cp}-R')^2$
1	58,2	95,947	6,368	40,6
2	56,8	105,847	-3,532	12,5
3	57,2	102,816	-0,501	0,3
4	57,7	99,263	3,052	9,3
5	56,4	108,463	-6,148	37,8
6	57,7	99,263	3,052	9,3
7	58,2	95,947	6,368	40,6
8	56,4	108,463	-6,148	37,8
9	56,3	109,478	-7,163	51,3
10	58,0	97,664	4,651	21,6
		102,3		261,0

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 5,39$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R_{min} и R_{max} .

Если $t_1 = (R_{cp} - R_{min}) / \delta < t$ и $t_2 = (R_{max} - R_{cp}) / \delta < t$, то результаты достоверны.

$$R_{min} = 95,9 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{max} = 109,5 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,2$$

$$t_2 = 1,3$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 79,7 \text{ кг/см}^2$$

где η - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 60,71 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 46,70 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 4,99 \text{ кг/см}^2$$

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

Для поверочного расчета кирпичных стен необходимо установить необходимые физико-механические характеристики каменной кладки.

Определение прочности кирпичной кладки стен и бутовой кладки фундаментов производилось разрушающим методом, в лаборатории кафедры железобетонные конструкции, СПб ГАСУ.

Для этого из кирпичной кладки брались целые образцы кирпича и пластинки раствора из горизонтальных швов.

Для испытания бутовой кладки фундаментов были взяты образцы в виде цилиндров (керны), и пластинки раствора из горизонтальных швов.

Таблица результатов испытания кирпича.

№	R_1 , кг/см ²	$R_{cp}-R'$, кг/см ²	$(R_{cp}-R')^2$
1	74,35	-3,1	9,90
2	68,11	3,1	9,56
3	73,85	-2,6	7,00
4	65,86	5,3	28,60
5	73,85	-2,6	7,00
	71,20		62,07

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = (62,07 / (5 - 1))^{1/2} = 3,94$$

Определяем расчетное сопротивление кирпича

$$R_1 = R_{cp} - 2,055 \cdot \delta = 63,1 \text{ кг/см}^2$$

Таблица результатов испытания раствора.

№	R_2 , кг/см ²	$R_{cp}-R'$, кг/см ²	$(R_{cp}-R')^2$
1	48,05	0,2	0,05
2	51,82	-3,6	12,63
3	47,71	0,6	0,31
4	47,71	0,6	0,31
5	46,05	2,2	4,91
	48,3		18,21

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = (18,2139752228692 / (5 - 1))^{1/2} = 2,13$$

Определяем расчетное сопротивление раствора

$$R_2 = R_{cp} - 2,055 \cdot \delta = 43,9 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление кирпичной кладки

$$R = 11,3 \text{ кг/см}^2$$

10. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ

10.1. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ.

Сбор нагрузок на плиту

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м.п.	γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Собственный вес плиты	313,9	1,1	345,3
2	вес пола	0,0	0,0	0,0
	ИТОГО:	313,9		345,3

Расчет по прочности сечения, нормального к продольной оси.

$$R_b = 110 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{bt} = 9,2 \text{ кг/см}^2$$

$$R_s = 11230 \text{ кг/см}^2$$

$$A_s = 6,3 \text{ см}^2$$

$$R_{sc} = 4000 \text{ кг/см}^2$$

$$A_s' = 2,0 \text{ см}^2$$

$$E_b = 235000 \text{ кг/см}^2$$

$$E_s = 1800000 \text{ кг/см}^2$$

$$b = 18,2 \text{ см}$$

$$h = 22 \text{ см}$$

$$b_f' = 120 \text{ см}$$

$$h_f' = 3,9 \text{ см}$$

$$a = 3 \text{ см}$$

$$a' = 2,5 \text{ см}$$

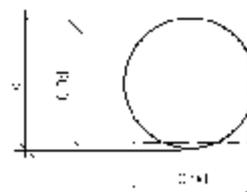
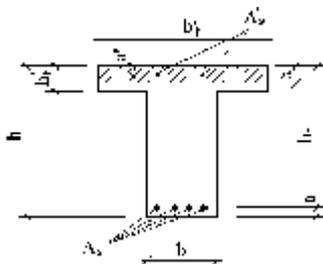
$$h_0 = 19 \text{ см}$$

$$\gamma_{b2} = 0,9$$

$$L = 870 \text{ см}$$

$$M = 345315,6 \text{ кг}\cdot\text{см}$$

$$Q = 2128,348 \text{ кг}$$



Расчетные сопротивления арматурной стали взяты из каталога, расчетные сопротивления бетона определены испытанием.

Если соблюдается условие:

$$R_s \cdot A_s \leq R_b \cdot b_f' \cdot h_f' + R_{sc} \cdot A_s'$$

- граница сжатой зоны располагается в полке.

$$R_s \cdot A_s = 71220,66 \text{ кг} \leq R_b \cdot b_f' \cdot h_f' + R_{sc} \cdot A_s' = 59326,8 \text{ кг}$$

- граница сжатой зоны располагается в стенке.

Высота сжатой зоны:

$$x = (R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_s') / R_b \cdot b = 4,79605 \text{ см}$$

$$\xi = x/h_0 = 0,252 \leq \xi_R = 0,461$$

$$\xi_R = \omega / (1 + \sigma_{sR} / (\sigma_{sc,u} \cdot (1 - \omega / 1,1))) = 0,461$$

где,

$$\sigma_{sR} = 11230$$

$$\sigma_{sc,u} = 5000$$

$$\omega = \alpha - 0,0008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,771$$

$$\alpha = 0,85$$

Необходимо выполнение условия:

$$M \leq R_b \cdot b_f' \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_{sc} \cdot A_s' \cdot (h_0 - a')$$

$$M_{доп} = R_b \cdot b_f' \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_{sc} \cdot A_s' \cdot (h_0 - a') = 1181597$$

где $M_{доп}$ - допустимый момент

$$M_{доп} = (M_{пер1} + M_{пер2}) = (q_{пер1} + q_{пер2}) \cdot l^2 / 8$$

где $M_{пер1}$ - момент от веса перекрытия, существующего в настоящее время;

$M_{пер2}$ - момент от дополнительных необходимых элементов перекрытия (пола, утеплителя, подвесного потолка) и полезной нагрузки.

$q_{доп}$ - допустимая нагрузка на перекрытие

$q_{пер2}$ - расчетная нагрузка от дополнительных необходимых элементов перекрытия (пола, утеплителя, подвесного потолка) и полезная.

$$q_{пер2} = M_{доп} \cdot 8 / l^2 - q_{пер1} = 8,3 \text{ кг/см} = 832 \text{ кг/м}$$

Расчетная допустимая дополнительная (полезная) нагрузка:

$$p = q_{пер2} / b = 693,0 \text{ кг/м}^2$$

Расчет по прочности сечения на опоре.

Расчетное сечение на опоре:

$$R_b = 110 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{bt} = 9,2 \text{ кг/см}^2$$

$$R_s = 11230 \text{ кг/см}^2$$

$$A_s = 6,3 \text{ см}^2$$

$$R_{sc} = 4000 \text{ кг/см}^2$$

$$A_s' = 2,0 \text{ см}^2$$

$$R_{sw} = 1800 \text{ кг/см}^2$$

$$A_{sw} = 0,13 \text{ см}^2$$

$$A_{s,inc} = 0,7 \text{ см}^2$$

$$E_b = 235000 \text{ кг/см}^2$$

$$E_s = 1800000 \text{ кг/см}^2$$

$$b = 18,2 \text{ см}^2$$

$$h = 22 \text{ см}^2$$

$$b_f' = 120 \text{ см}^2$$

$$h_f' = 3,9 \text{ см}^2$$

$$a = 3$$

$$a' = 2,5$$

$$h_0 = 19 \text{ см}^2$$

$$s = 10 \text{ см}$$

$$\gamma_{b2} = 0,9$$

$$L = 870 \text{ см}$$

$$N = 0 \text{ кг}$$

Расчет по наклонной полосе.

Необходимо выполнение условия:

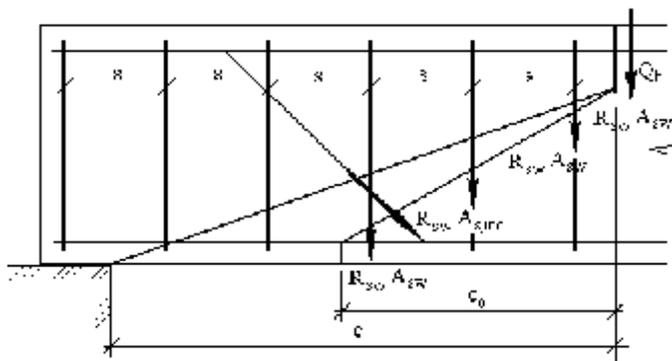
$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$Q_{доп} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 10424,71 \text{ кг}$$

где:

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1,026$$

$$\alpha = E_s / E_b = 7,660$$



$$\mu_w = A_{sw} / (b \cdot s) = 0,001$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 0,89$$

$$\beta = 0,001$$

$Q_{\text{доп}}$ - допустимая расчетная поперечная сила.

$$Q_{\text{доп}} = Q_{\text{пер1}} + Q_{\text{пер2}},$$

где $Q_{\text{пер1}}$ - расчетная поперечная сила от веса перекрытия, существующего в настоящее время;

$Q_{\text{пер2}}$ - расчетная поперечная сила от полезной нагрузки.

$$Q_{\text{пер2}} = Q_{\text{доп}} - Q_{\text{пер1}} = Q_{\text{доп}} - q_{\text{пер1}} \cdot l/2 = 10424,7 \text{ кг}$$

Расчетная допустимая дополнительная (полезная) нагрузка:

$$p = Q_{\text{пер2}} \cdot \sqrt{2} / (l \cdot \varphi_b) = 1997,1 \text{ кг/м}^2$$

Расчет по наклонной трещине.

Необходимо выполнение условия:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} + Q_{s,inc}$$

$$Q_{\text{доп}} = Q_b + Q_{sw} + Q_{0s,inc} = 7336,608 \text{ кг}$$

где $Q_{\text{доп}}$ - допустимая расчетная поперечная сила.

$$Q_{\text{доп}} = Q_{\text{пер1}} + Q_{\text{пер2}},$$

где $Q_{\text{пер1}}$ - расчетная поперечная сила от веса перекрытия, существующего в настоящее время;

$Q_{\text{пер2}}$ - расчетная поперечная сила от полезной нагрузки.

$$Q_{\text{пер2}} = Q_{\text{доп}} - Q_{\text{пер1}} = Q_{\text{доп}} - q_{\text{пер1}} \cdot l/2 = 7336,6 \text{ кг}$$

Расчетная допустимая дополнительная (полезная) нагрузка:

$$p = Q_{\text{пер2}} \cdot \sqrt{2} / (l \cdot \varphi_b) = 1405,5 \text{ кг/м}^2$$

$$Q_b = (\varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2) / c = 2511,328 \text{ кг}$$

$$\varphi_{b2} = 2$$

$$\varphi_f = 0,75 \cdot (b_f' - b) \cdot h_b' / (b \cdot h_0) = 0,860 \geq 0,5$$

Принимаем: $\varphi_f = 0,5$

$$\varphi_n = 0,1 \cdot N / (R_{bt} \cdot b \cdot h_0) = 0$$

$$c_0 = 2 \cdot h_0 = 38 \text{ см}$$

$$c_0 = ((\varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2) / q_{sw})^{1/2} = 89,5$$

Принимаем:

$$c_0 = 89,5 \text{ см}$$

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s = 22,61947$$

$$Q_{sw} = q_{sws} \cdot c_0 = 2025,28 \text{ кг}$$

$$Q_{s,inc} = R_{sw} \cdot A_{s,inc} = 2800 \text{ кг}$$

Принимаем расчетную допустимую дополнительную нагрузку:

$$p = 693,0 \text{ кг/м}^2$$

10.2. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТОВ.

Сбор нагрузок на 1пог.м по оси "В"

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/пог.м	γ_f	Расчетная нагрузка, кг/пог.м
Постоянные нагрузки				
1	Вес кирпичной стены $g=1830 \text{ кг/м}^3$	3198,84	1,1	3518,724
2	Вес плит перекрытия $g=310 \text{ кг/м}^2$	2635	1,1	2898,5
3	Вес нового ребристого ж/б пола	1790	1,1	1973
4	Вес плит покрытия $g=310 \text{ кг/м}^2$	2635	1,1	2898,5
5	Вес кровли $g= 220 \text{ кг/м}^3$	297	1,3	386,1
ИТОГО:		10560		11675
6	Полезная нагрузка на межэтажное перекрытие $p=400 \text{ кг/м}^2$	3400	1,2	4080
7	Полезная нагрузка на покрытие $p=70 \text{ кг/м}^2$	175	1,3	227,5
8	Снеговая расчетная нагрузка $p=180 \text{ кг/м}^2$	1134	1,4	1620
ИТОГО:		15269		17602
9	Собственный вес фундаментов, кг	2640	1,1	2904
ВСЕГО:		17910		20504
ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ p , кПа:		179		-

Увеличение нормативной нагрузки при реконструкции составляет 13%.

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА.

Грунт:

пылевато-глинистый с показателем текучести $IL \leq 0,25$

Ширина подошвы фундамента:

$$b = 1 \text{ м}$$

Длина подошвы фундамента:

$$l = 1 \text{ м}$$

Глубина заложения фундамента от уровня планировки:

$$d_1' = 0,8 \text{ м}$$

Наличие подвала: подвала нет

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала:

$$h_s = 0,7 \text{ м}$$

Толщина конструкции пола подвала:

$$h_{sf} = 0,1 \text{ м}$$

Расчетное значение удельного веса пола подвала:

$$g_{sf} = 24 \text{ кН/м}^3$$

Глубина подвала (расстояние от уровня планировки до пола подвала):

$$d_b = 0 \text{ м}$$

Глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки:

$$d_1 = h_s + h_{sf} \cdot g_{sf} / g_{II}' = 0,7 + 0,1 \cdot 24 / 19,7 = 0,82 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте:

$$L/H = 4 \text{ и более}$$

Грунт основания:

пылевато-глинистый с показателем текучести $IL \leq 0,25$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы:

$$g_{II} = 18,9 \text{ кН/м}^3$$

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы:

$$g_{II}' = 19,7 \text{ кН/м}^3$$

$$c_{II} = 16 \text{ кПа}$$

$$j_{II} = 21$$

Характеристики грунта получены: непосредственными испытаниями;

$$k = 1$$

$$g_{c1} = 1,25$$

$$g_{c2} = 1$$

$$M_g = 0,56$$

$$M_q = 3,24$$

$$M_c = 5,84$$

$$k_z = 1$$

$$R = ((g_{c1} \times g_{c2})/k) \times (M_g \times k_z \times b \times g_{II} + M_q \times d_1 \times g_{II}' + (M_q - 1) \times d_b \times g_{II}' + M_c \times c_{II}) =$$

$$((1,25 \cdot 1) / 1) \cdot (0,56 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 18,9 + 3,24 \cdot 0,82 \cdot 19,7 + (3,24 - 1) \cdot 0 \cdot 18,9 + 5,84 \cdot 16) = 195,6 \text{ кПа}$$

Давление по подошве $p = 179 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта $R = 195,6 \text{ кПа} > \text{Давление по подошве } p = 179 \text{ кПа}$

Фундамент удовлетворяет требованиям СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

Приведенная ширина подошвы:

$$b' = 1 \text{ м}$$

Приведенная длина подошвы:

$$l' = 1 \text{ м}$$

Коэффициенты надежности по грунту:

$$g_{g(c)} = 1,5$$

$$g_{g(j)} = 1,2$$

$$g_f = 0,9$$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы:

$$g_I = 17,0 \text{ кН/м}^3$$

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы:

$$g_I' = 17,7 \text{ кН/м}^3$$

$$c_I = 10,7 \text{ кПа}$$

$$j_I = 18$$

Глубина заложения:

$$d = 0,8 \text{ м}$$

$$N_g = 2,268$$

$$N_q = 5,416$$

$$N_c = 13,296$$

$$x_g = 1 - 0,25/h = 0,75$$

$$x_q = 1 + 1,5/h = 2,5$$

$$x_c = 1 + 0,3/h = 1,3$$

$$h = l/b = 1,00 \leq 1$$

Принимаем:

$$h = 1,00$$

$$N_u = b' \times l' \times (N_g \times g_g \times b' \times g_I + N_q \times g_q \times d \times g_I' + N_c \times g_c \times c_I) = 1 \cdot 1 \cdot (2,268 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 17,01 + 5,416 \cdot 2,5 \cdot 0,8 \cdot 17,73 + 13,296 \cdot 1,3 \cdot 10,67) = 406,6 \text{ кН}$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq g_c \times F_u / g_n$$

Коэффициент условий работы $g_c = 0,9$

Класс здания: II

Коэффициент надежности по назначению сооружения $g_n = 1,15$

$$g_c \times F_u / g_n = 0,9 \cdot 406,6 / 1,15 = 318,2 \text{ кН}$$

Нагрузка на фундамент $N = 190,0 \text{ кН}$

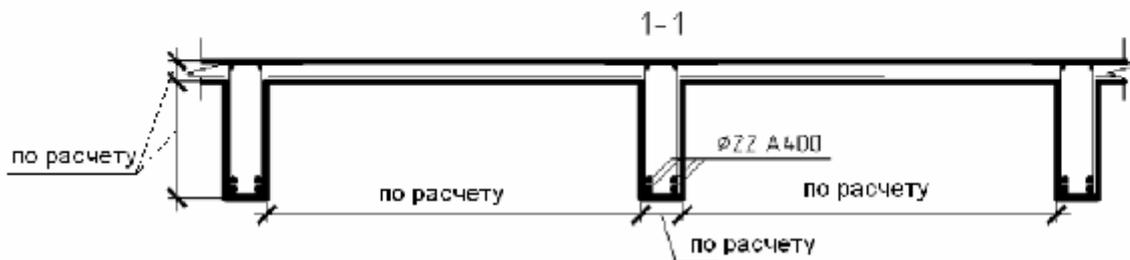
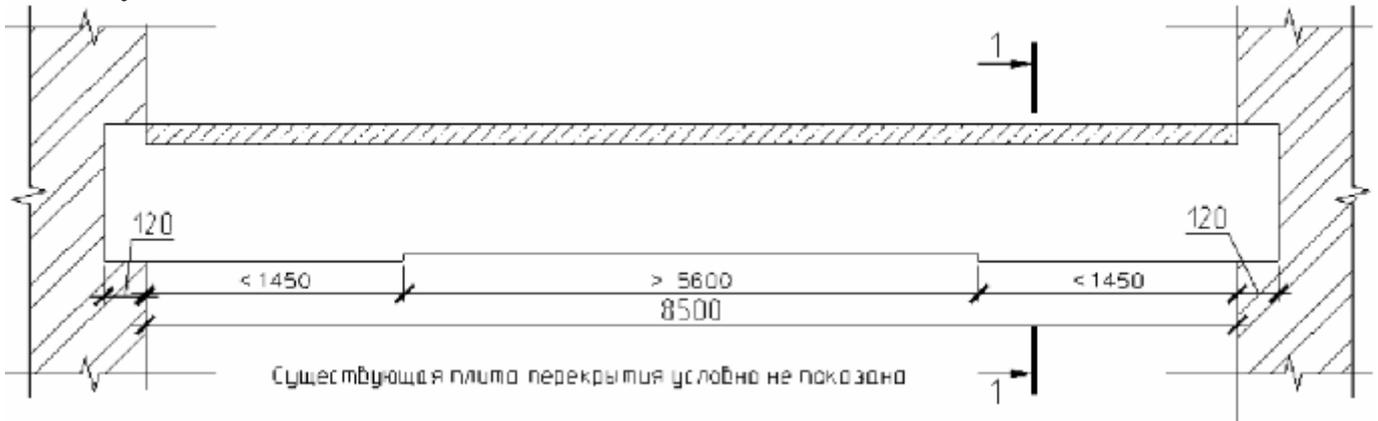
Предельное сопротивление грунта $F = 318,2 \text{ кН} > \text{Нагрузки на фундамент } N = 205 \text{ кН}$

Фундамент удовлетворяет требованиям СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ПЛИТЫ ПОЛА.

Подъем пола на высоту более 300 мм, путем устройства самонесущего перекрытия, ведет к увеличению общего веса здания на 10÷15%.



ПРИЛОЖЕНИЕ В.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ.

1. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».
2. РД 34.10.130-96 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».
3. СНиП 52-01-2003. «Бетонные и железобетонные конструкции».
4. СНиП II-23-81* Стальные конструкции.
5. СНиП 3.03.01-87. «Несущие и ограждающие конструкции».
6. СНиП 2.01.07-85*. «Нагрузки и воздействия». С разделом 10 Прогнибы и перемещения».
7. СНиП 2.02.01-83. «Основания зданий и сооружений». Нормы проектирования.
9. СТ СЭВ 4419-83 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции строительные. Термины и определения.

При проведении полевых изысканий использовались следующие приборы, инструменты и программное обеспечение:

- цифровая видеокамера PANASONIC NV-DS28;
- арматуроискатель BOSHS DMO 10;
- Прибор измерения геометрических параметров КОНСТАНТА-K5;
- толщиномер ультразвуковой БУЛАТ 1-М
- штангельциркуль;
- рулетки различной длины, отвес;
- молоток эталонный КАШКАРОВА;
- различный рабочий инструмент (лопаты, молотки, кувалды, перфораторы и т.п.)
- программные модули SCAD 11.1., Кристалл, Арбат и т.д.