



**Закрытое акционерное общество
«Строительно-проектная компания
«СПК»**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по теме:

**«Обследование строительных конструкций здания,
расположенного по адресу:**

**г. Санкт-Петербург, _____, д. 18, литера А
на предмет возможной надстройки»**

Генеральный директор:

Горский А. В.

Ответственный исполнитель:

Каменьков Д. П.

Санкт-Петербург
2013 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ	5
1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. СВЕДЕНИЯ О ДОКУМЕНТАХ, РАССМОТРЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ	6
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ	6
4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.....	7
5. ОПИСАНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	25
5.1. Фундаменты	25
5.2. Стены и перегородки	25
5.3. Перекрытия.....	29
5.4. Лестницы	40
5.5. Крыша.....	42
6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ	47
6.1. Фундаменты	47
6.2. Стены и перегородки	61
6.3. Перекрытия.....	61
6.4. Лестницы	66
6.5. Крыша.....	66
7. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	67
8. ВЕДОМОСТЬ И КАРТА ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ.....	70
8.1. Ведомость и карта дефектов и повреждений наружных стен.....	70
8.2. Ведомость и карта дефектов и повреждений внутренних помещений	85
9. СБОР НАГРУЗОК ДЛЯ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ	101
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ.....	109
11. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЯ	110
11.1. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «А»	110
11.2. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «Б».....	112
11.3. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «Г».....	114
11.4. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по осям «1» и «3».....	116
11.5. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «2».....	118
12. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ КИРПИЧНЫХ ПРОСТЕНКОВ ЗДАНИЯ	120

12.1. Поверочный расчет кирпичного простенка здания в осях «1/А-Ж» и «3/Г-Ж»...	120
12.2. Поверочный расчет кирпичного простенка здания в осях «1-20/А» и «4-20/Г»..	122
12.3. Поверочный расчет кирпичного простенка здания в осях «20/А-Г».....	124
13. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕКРЫТИЯ ЗДАНИЯ	126
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНА	135
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ СТЕН ЗДАНИЯ (КИРПИЧ, РАСТВОР)	139
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПАСПОРТА БУРОВЫХ СКВАЖИН.....	140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	143
СВЕДЕНИЯ О ПРИБОРАХ И ИНСТРУМЕНТАХ.....	143
СВИДЕТЕЛЬСТВО СРО	144

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Нормативное техническое состояние: Категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.

Работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

Ограниченно работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Аварийное состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ

1. Адрес объекта	г. Санкт-Петербург, _____, д.18, литера А
2. Время проведения обследования	Май 2013 г.
3. Организация, проводившая обследование	ЗАО «Строительно-проектная компания «СПК»
4. Статус объекта (памятник архитектуры, исторический памятник и т.д.)	Офисное здание. Не является объектом культурного наследия на территории СПб
5. Тип проекта объекта	Нет данных
6. Проектная организация, проектировавшая объект	АКО «_____»
7. Строительная организация, возводившая объект	Нет данных
8. Год возведения объекта	1960-е гг.
9. Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	2000-е гг, устройства междуэтажного перекрытия над 3-им этажом в осях «1-3/Г-Ж»
10. Собственник объекта	ОАО «_____»
11. Форма собственности объекта	Акционерная собственность
12. Конструктивный тип объекта	Здание с продольными и поперечными наружными и внутренними несущими кирпичными стенами. Перекрытия – сборные железобетонные плиты. Крыша здания скатная, чердачная. Стропильная система из стальных ферм в осях «1-3/Г-Ж» и деревянных балок в осях «1-20/А-Г». Кровля выполнена из листовой стали
13. Число этажей	4 этажа, с цокольным этажом и чердаком
14. Период основного тона собственных колебаний (вдоль продольной и поперечной осей)	Не определялось
15. Крен объекта (вдоль продольной и поперечной осей)	Не определялось
16. Установленная категория технического состояния объекта	Согласно ГОСТ Р 53778-2010 здание находится в работоспособном техническом состоянии По таблице Б.1 ТСН 50-302-2004 обследованное здание относится к 1-й категории технического состояния

1. ВВЕДЕНИЕ

Объектом обследования является офисное здание (ранее здание лабораторного корпуса НИИ АКХ им. Памфилова), расположенное по адресу: г. Санкт-Петербург, _____, д. 18, литера А.

Цель обследования: определение несущей способности основных несущих элементов здания, определение возможности устройства надстройки.

В соответствии с техническим заданием были выполнены следующие работы:

- Сбор и изучение имеющейся технической и проектной документации;
- Визуальное освидетельствование, выявление дефектов и повреждений, составление ведомости и карты дефектов;
- Обследование основных несущих конструкций, основания и фундаментов здания;
- Инструментальное определение прочностных характеристик материалов несущих элементов здания (бетонные конструкции, кирпич и раствор);
- Составление расчетной схемы здания и выполнение поверочных расчетов;
- Составление технического заключения о состоянии несущих строительных конструкций и рекомендаций о возможности устройства надстройки.

В обследовании принимали участие:

- Гузенков В.О. – инженер;
- Каменьков Д.П. – начальник отдела технических обследований;
- Энговатов С.В. – начальник отдела полевых изысканий.

2. СВЕДЕНИЯ О ДОКУМЕНТАХ, РАССМОТРЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ

При проведении были рассмотрены следующие предоставленные документы:

- Технический паспорт здания, выполненный ПИБ Невского района;
- Рабочие чертежи здания лабораторного корпуса, разработанные АКО «_____» г. Ленинград в 1961 г.;
- Паспорта буровых скважин, выполненные ГУП «Трест ГРИИ» (Приложение В).

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Методика проведения обследования здания базировалась на действующих нормативных документах СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» и ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооруже-

ния. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Испытания строительных конструкций проводились согласно действующих ГОСТ и СНиП.

4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Объект обследования – офисное здание (ранее здание лабораторного корпуса НИИ _____), расположенное по адресу: г. Санкт-Петербург, _____, д. 18, литера А.

Объект обследования построен и введен в эксплуатацию в 1960-х годах и представляет собой четырехэтажное здание с цокольным этажом и чердачной крышей.

Первоначальное функциональное назначение здания – помещения инженерно-технического персонала (лабораторный корпус НИИ), в настоящее время большинство помещений эксплуатируются как арендуемые офисы.

В плане здание имеет Г-образную форму. Основные размеры здания по наружным габаритам в продольном направлении (по цифровым осям) составляют 72,0 м, в поперечном направлении (по буквенным осям) – 37,1 м.

Высота здания до верха кровельного покрытия в уровне коньковой балки – 20,2 м, до верха ограждающего парапета – 17,4 м.

Высота цокольного этажа (до низа плит перекрытия) – 2,94 м; высота 1-го, 2-го, 3-го этажей (до низа плит перекрытия) – 3,24 м; высота 4-го этажа в осях «1-3/Г-Ж» (до низа плит чердачного перекрытия) – 3,24 м, в осях «1-20/А-Г» – 3,0 м.

За относительную отметку $\pm 0,000$ принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке +8,460 м Б.С.

По конструктивной схеме здание бескаркасное. Основными несущими конструкциями здания являются продольные и поперечные наружные и внутренние кирпичные стены, сборные железобетонные плиты перекрытия и стальные и деревянные элементы стропильной системы крыши.

Стены здания выполнены из силикатного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе.

Прочность, пространственная жесткость, устойчивость и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается совместной работой фундаментов, несущих кирпичных стен, сборных железобетонных плит перекрытия и элементов крыши здания.

Крыша здания многоскатная, чердачная. Кровля листовая, выполненная из оцинкованной кровельной стали. Водосток наружный, организованный.

На момент обследования здание эксплуатируется и отапливается.

Ситуационный план здания представлен на фото 4.1.

Общий вид здания представлен на фото 4.2 – 4.4.

Фасады, планы и поперечные разрезы здания представлены на рисунках 4.1 – 4.15 соответственно.

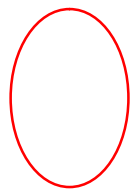


Фото 4.1. Ситуационный план здания.



Фото 4.2. Общий вид здания.



Фото 4.3. Фасад здания в осях «1-20/А-Д».



Фото 4.4. Фасад здания в осях «3-1/Ж-А».

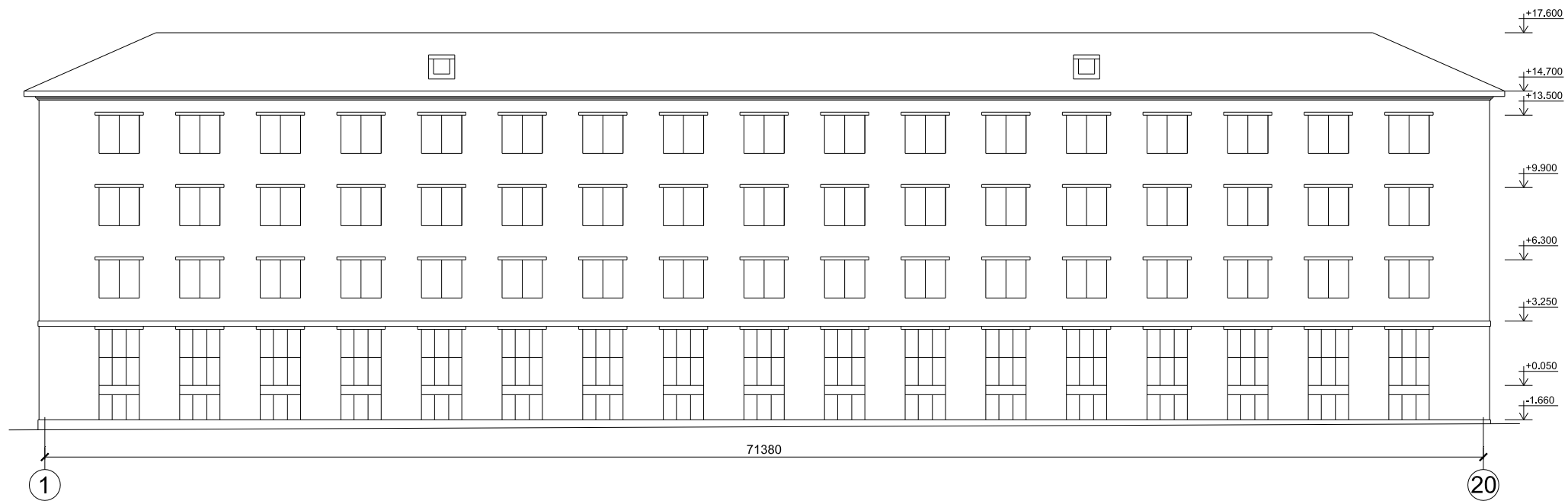


Рис. 4.1. Фасад здания в осях «1-20».

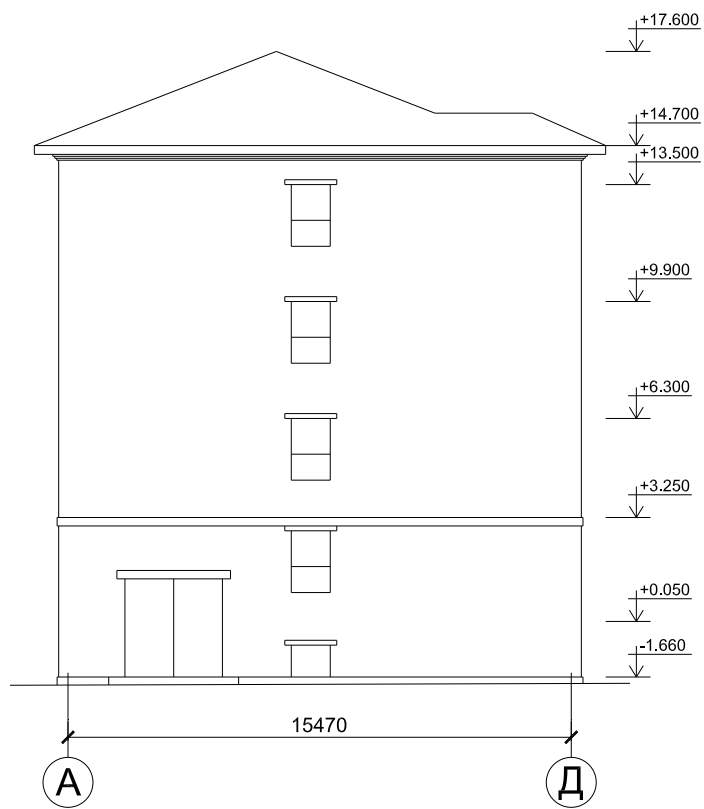


Рис. 4.2. Фасад здания в осях «А-Д».

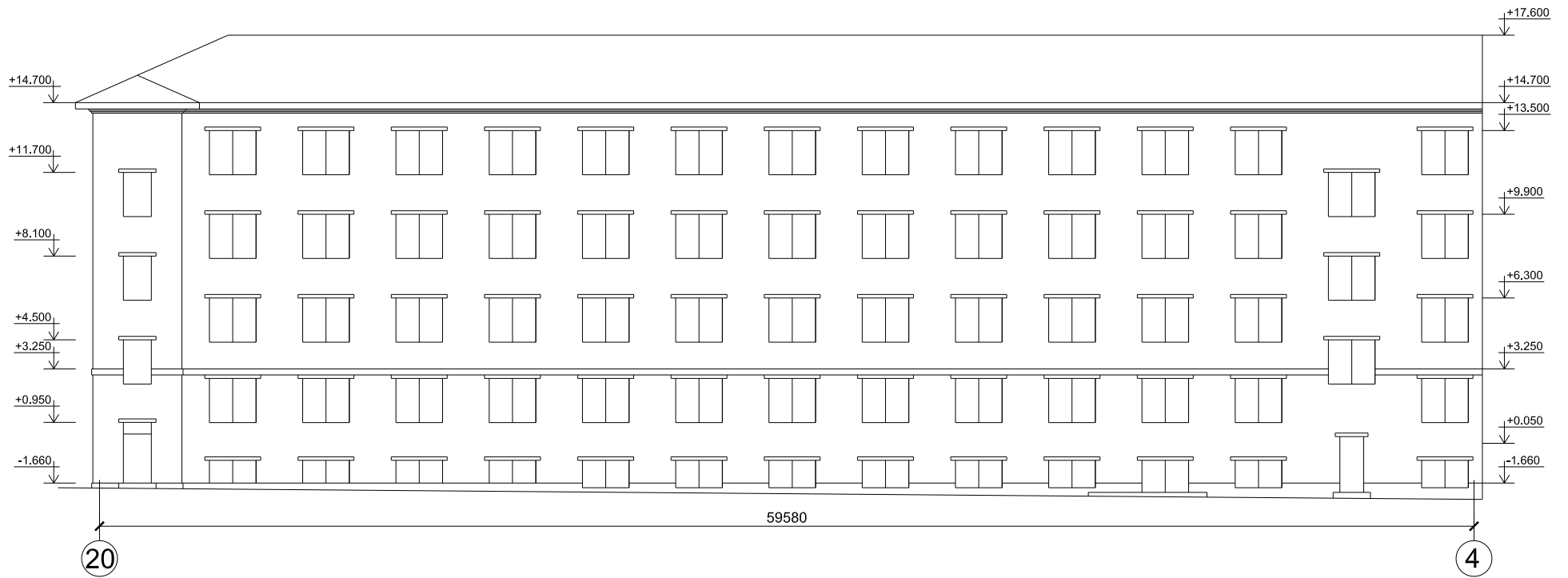


Рис. 4.3. Фасад здания в осях «20-4».



Рис. 4.4. Фасад здания в осях «Г-Ж».



Рис. 4.5. Фасад здания в осях «3-1».



Рис. 4.6. Фасад здания в осях «Ж-А».

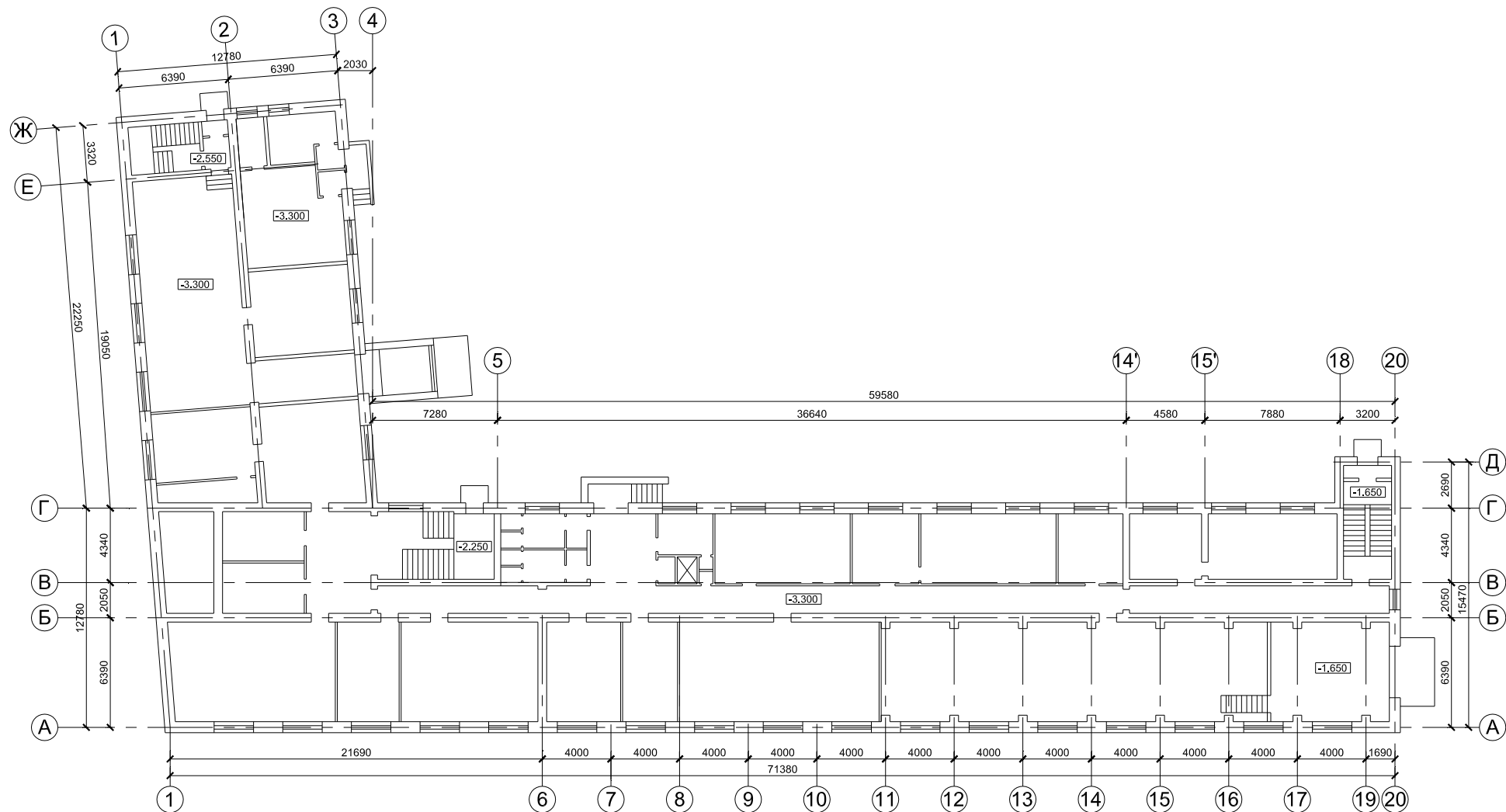


Рис. 4.7. План цокольного этажа здания.

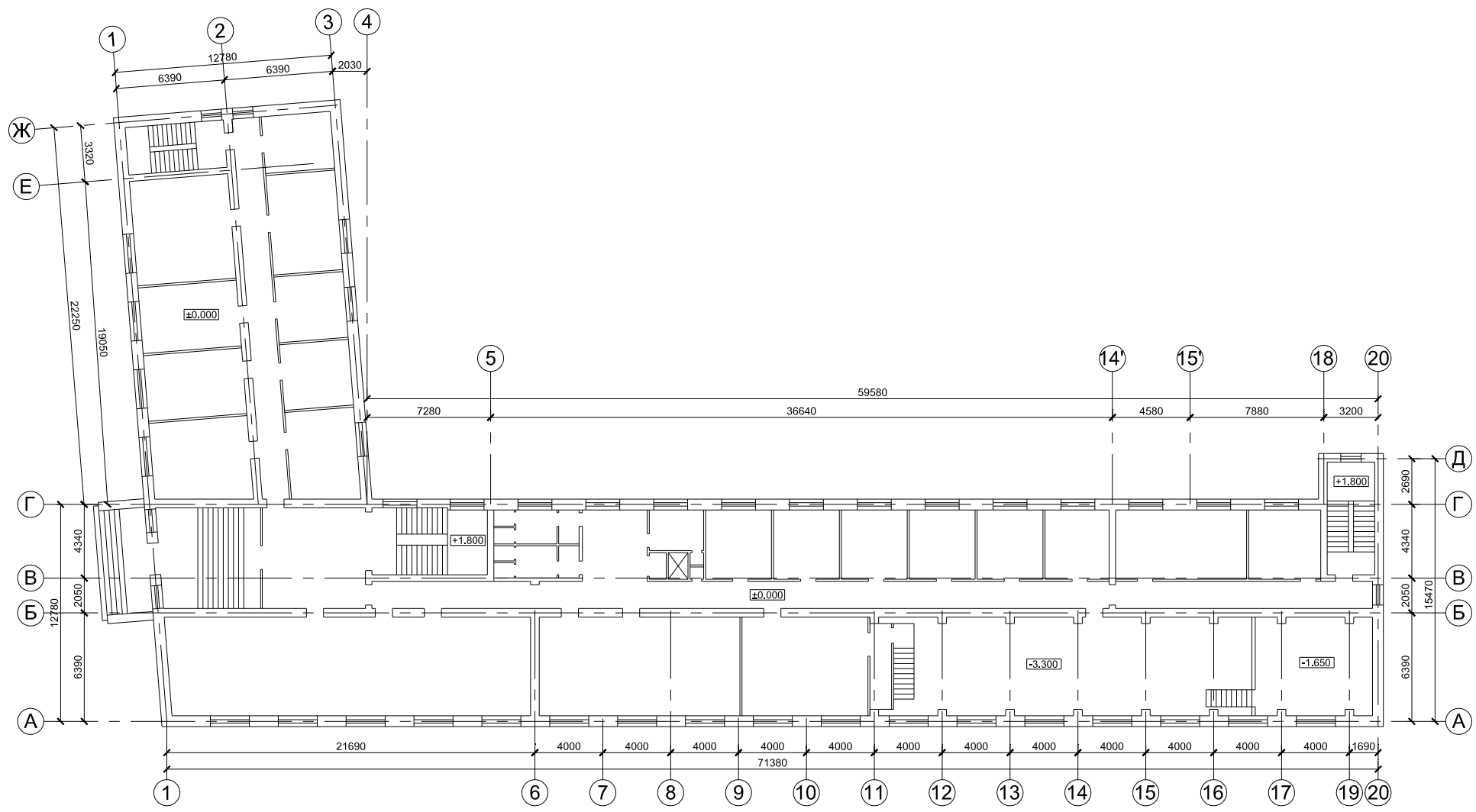


Рис. 4.8. План первого этажа здания.

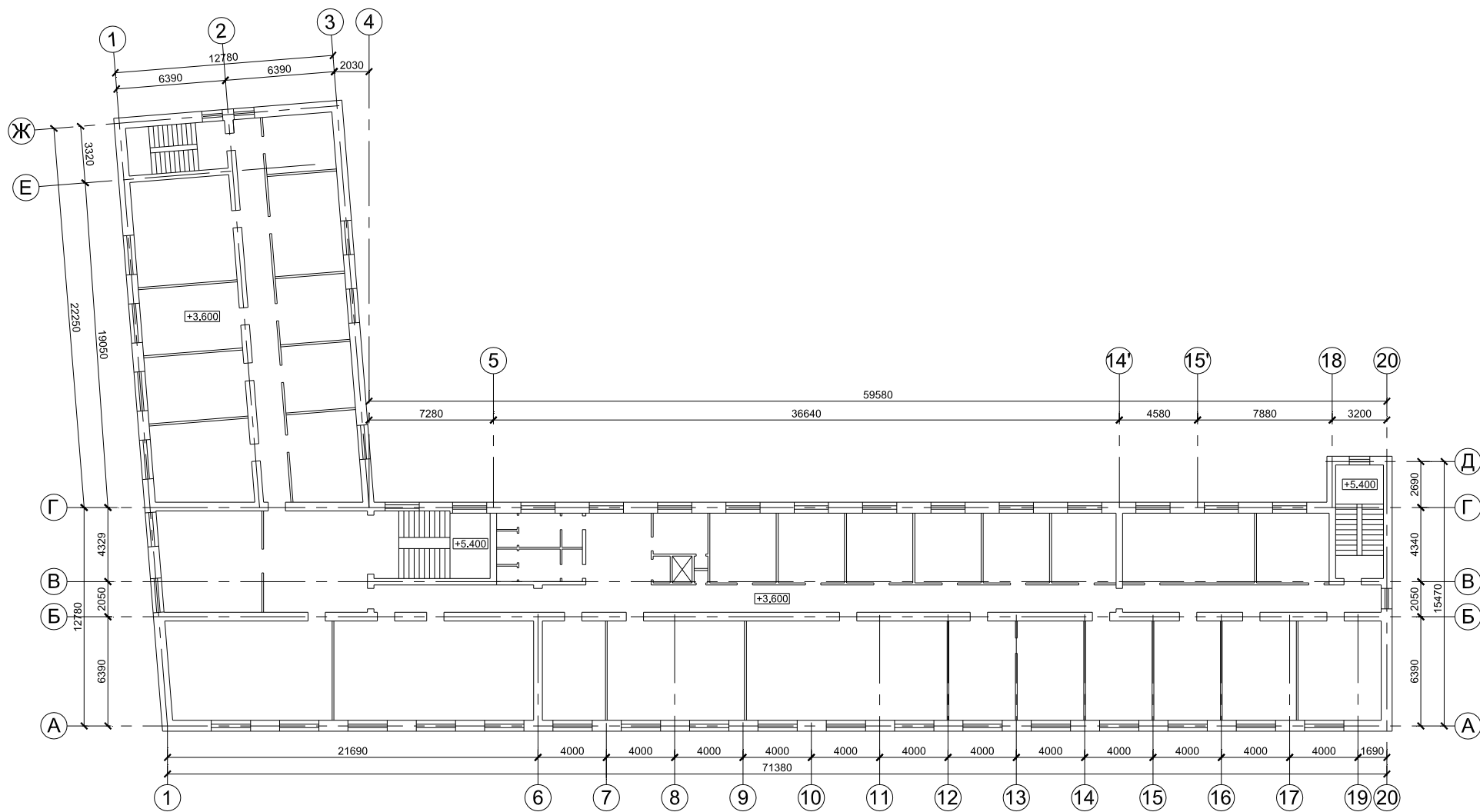


Рис. 4.9. План второго этажа здания.

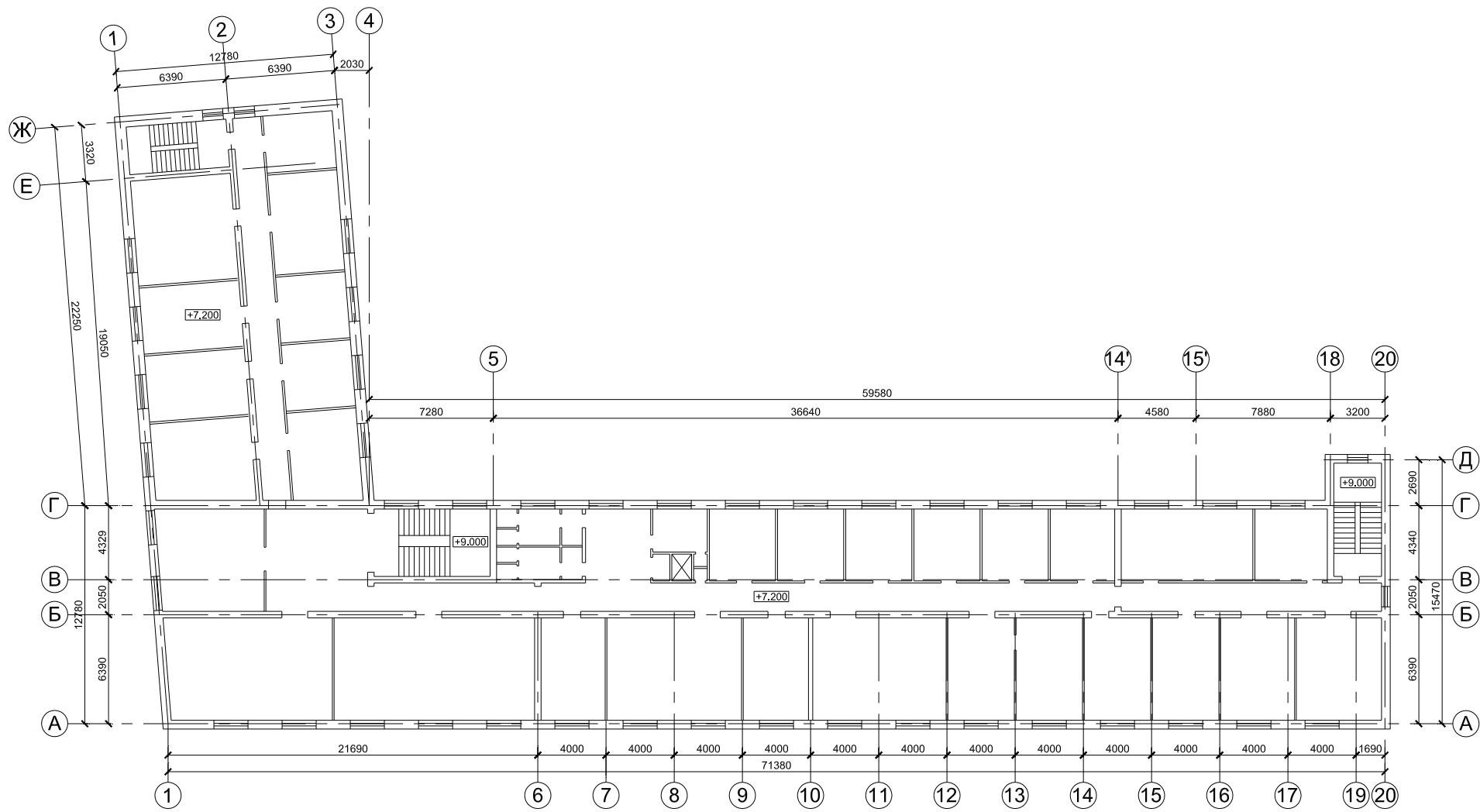


Рис. 4.10. План третьего этажа здания.

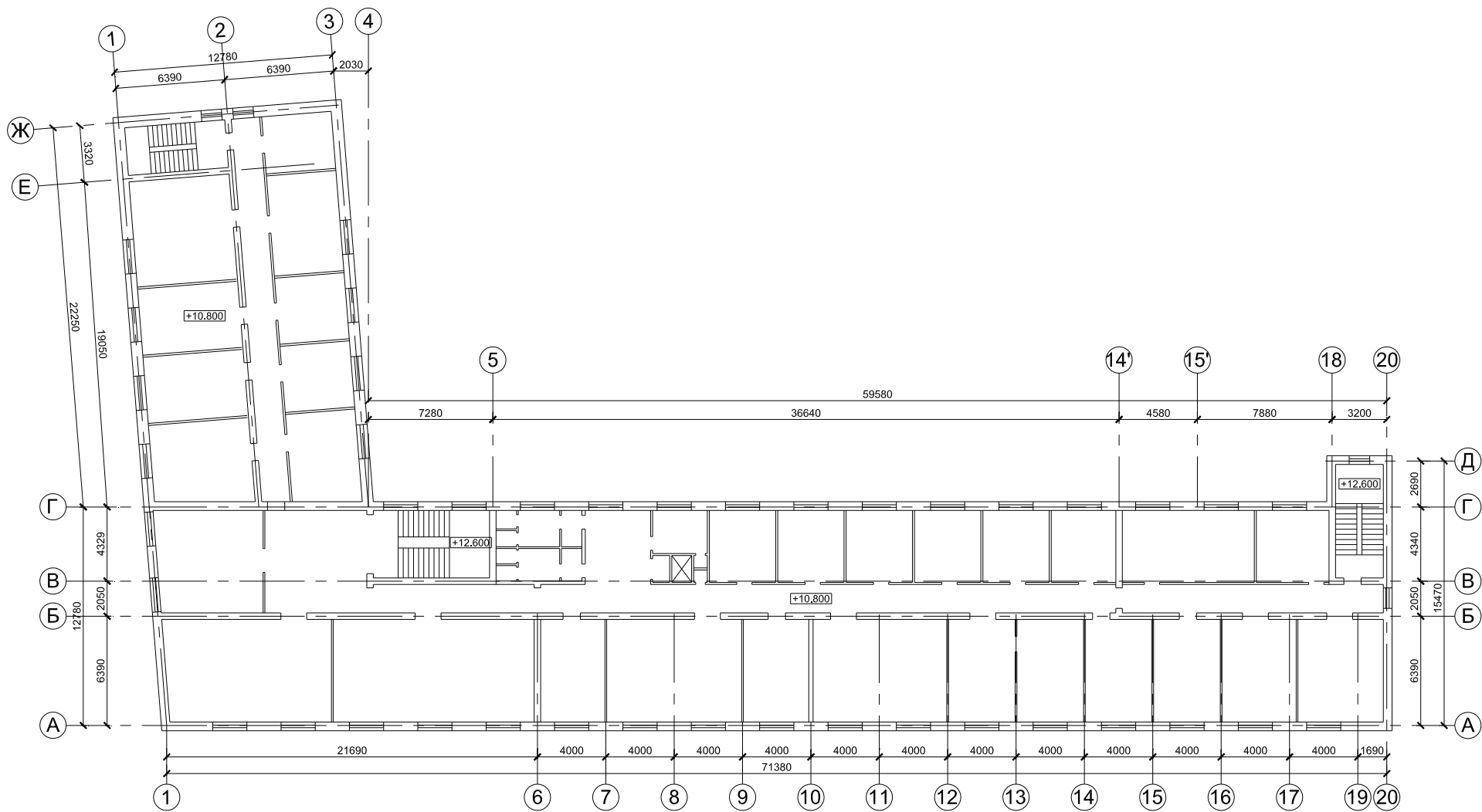


Рис. 4.11. План четвертого этажа здания.

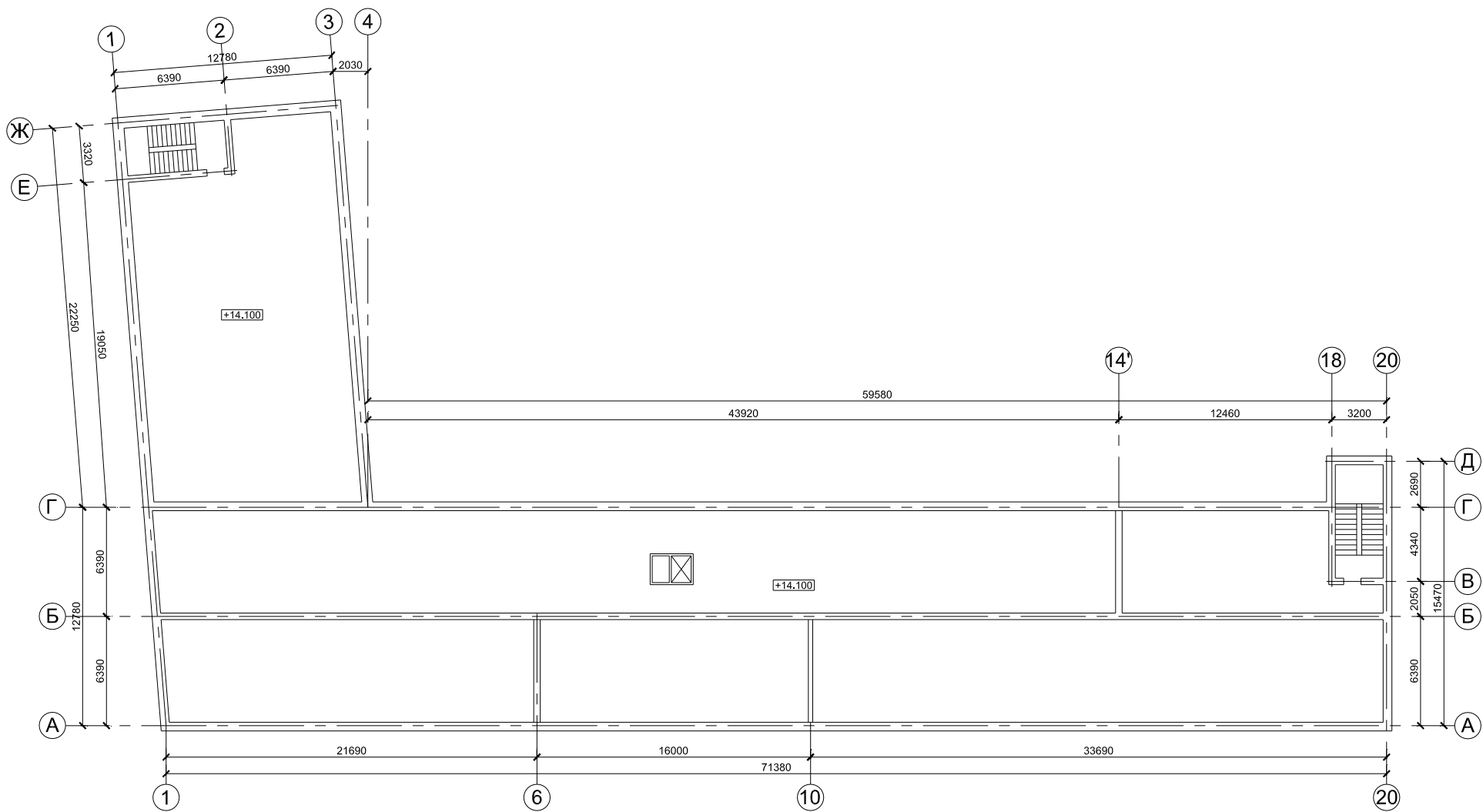


Рис. 4.12. План чердачного помещения здания.

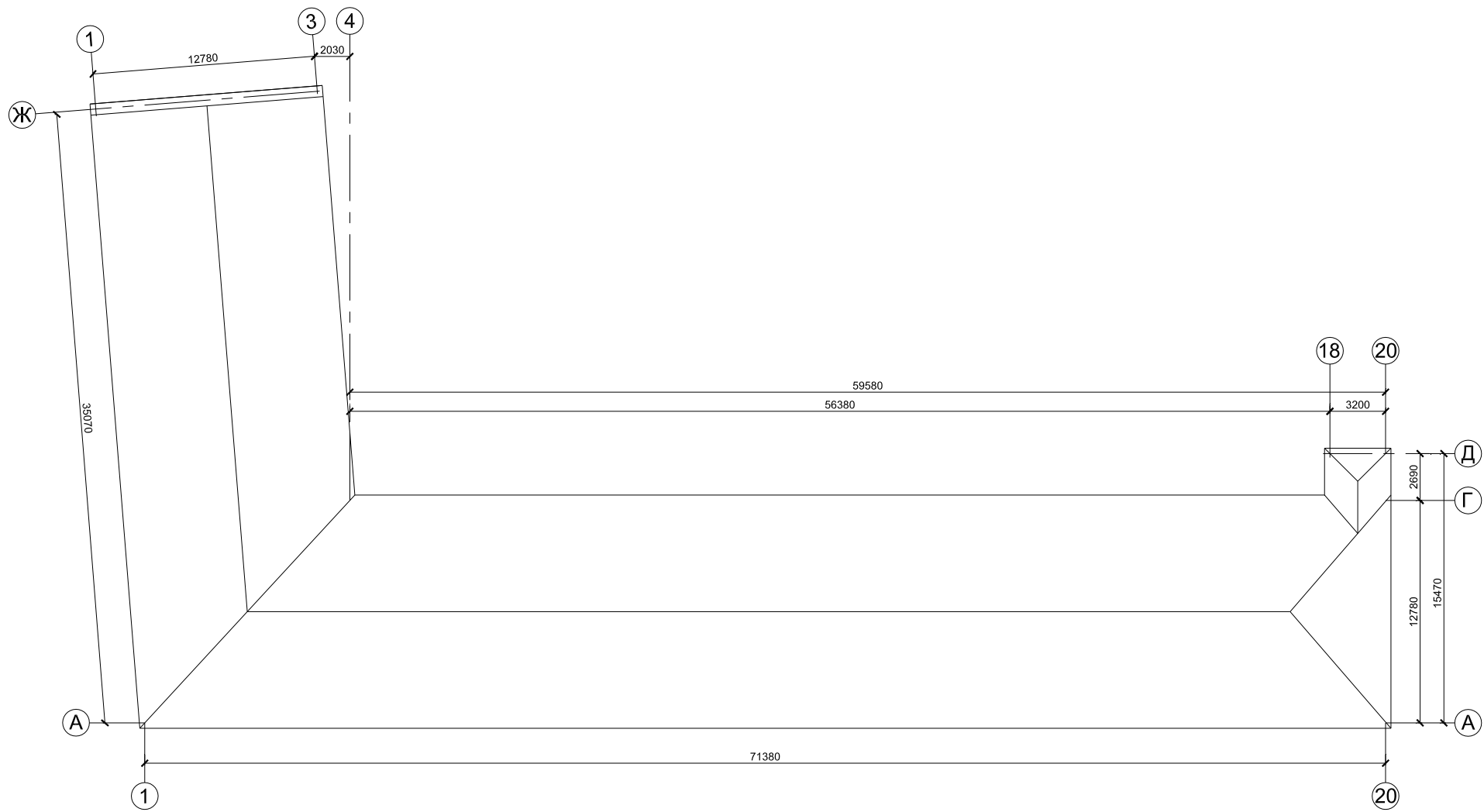


Рис. 4.13. План кровли здания.

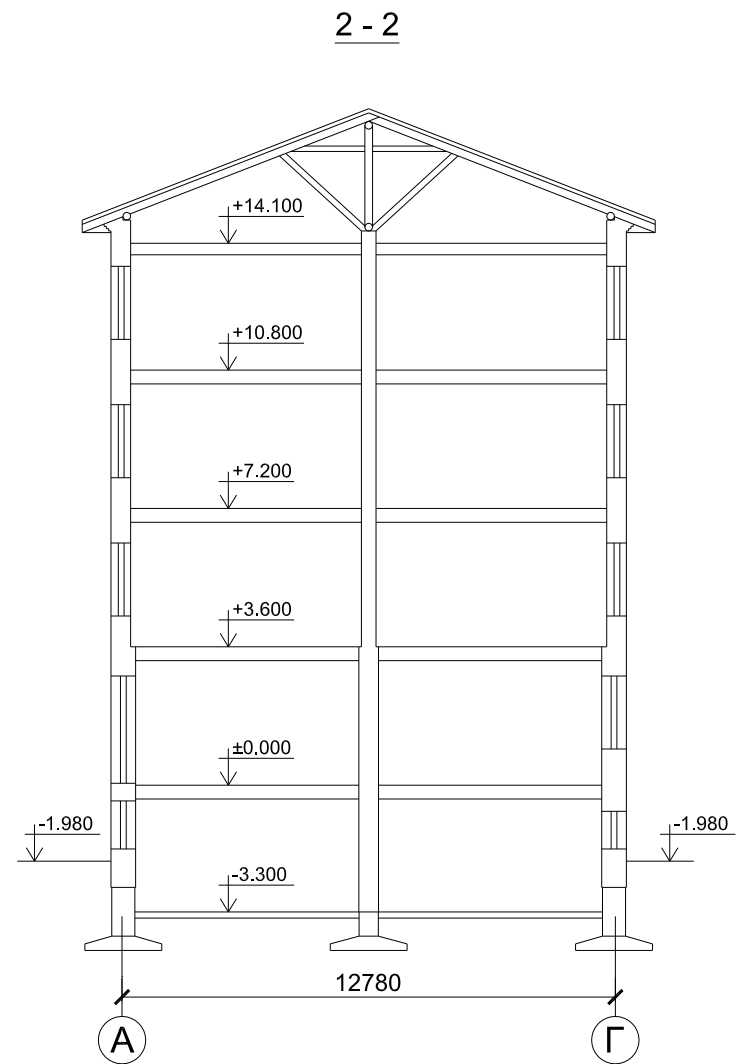
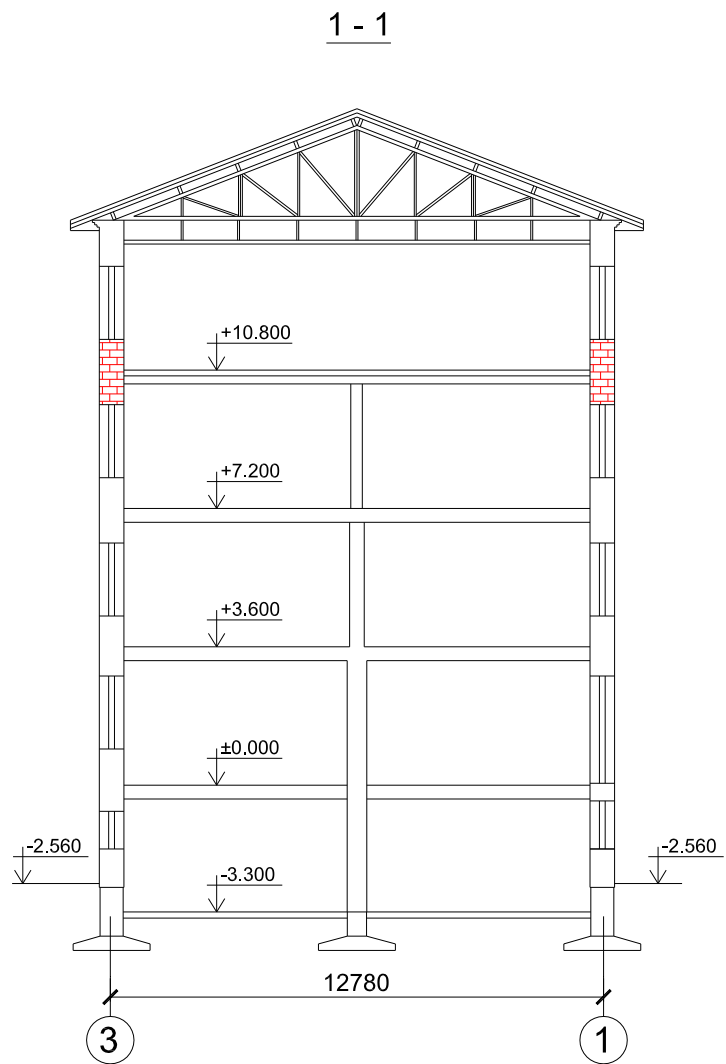


Рис. 4.14. Поперечные разрезы по зданию.

5. ОПИСАНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

5.1. Фундаменты

Фундаменты под несущие кирпичные стены здания ленточные, выполненные из сборных бетонных блоков.

Для определения геометрических размеров и технического состояния фундаментов здания была выполнена разработка шурфов.

Результаты шурфования представлены в разделе 6.1.

Для определения характеристик бетона фундаментов было проведено инструментальное обследование (см. приложение А).

На основании выполненного обследования были сформулированы выводы и рекомендации (см. раздел 6.1).

5.2. Стены и перегородки

Наружные несущие стены здания выполнены из силикатного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе. Облицовка стен первого этажа выполнена кладкой из керамического пустотелого кирпича на цементно-песчаном растворе.

Внутренние несущие стены выполнены из керамического полнотелого кирпича.

Толщина наружных несущих стен здания в осях «1/Г-Ж», «1-3/Ж», «3/Г-Ж» на всю их высоту – 0,64 м (без учета отделочного слоя).

Толщина внутренней несущей стены здания в осях «2/Г-Ж» до отметки +7,20 м – 0,51 м (без учета отделочного слоя), выше установлены стальные колонны междуэтажного перекрытия.

Толщина наружных несущих стен здания в осях «1-20/А», «1-18/Г», «1/А-Г», «20/А-Д», «18-20/Г», «18/Г-Д» до отметки +3,60 м – 0,64 м (без учета отделочного слоя), выше – 0,51 м (без учета отделочного слоя).

Толщина внутренней несущей стены здания в осях «1-20/Б» до отметки +3,60 м – 0,51 м (без учета отделочного слоя), выше – 0,38 м (без учета отделочного слоя).

В осях «11-19/А» и «11-19/Б» до отметки +4,50 м с шагом 4,0 м в продольных стенах дополнительно устроены пилястры габаритами 0,38x0,51 м для опирания стальных подкрановых балок мостового электрического крана. Пилястры выполнены из керамического полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе.

В наружных продольных несущих стенах здания в осях «1/А-Ж» и «3/Г-Ж» на отметках с +9,900 м до 11,600 м ранее существовавшие оконные проемы заложены газобетонными блоками.

Перегородки внутри здания выполнены из керамического полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе и гипсокартонных листов по стальным направляющим, толщина перегородок от 0,10 до 0,25 м (без учета отделочного слоя). Снаружи кирпичная кладка стен здания оголена. Стены и перегородки внутренних помещений оштукатурены и окрашены.

Перемычки над оконными и дверными проемами здания сборные железобетонные за исключением перемычек над окнами третьего этажа в осях «1/А-Ж» и «3/Г-Ж», выполненных из стальных прокатных элементов (швеллеры, двутавры).

Оконные проемы в здании и пристройках имеют заполнения металлопластиковыми блоками с двойным остеклением, двери в здании деревянные и металлические.

Карнизы и подоконные сливы здания выполнены из листовой кровельной стали.

Вдоль фасадов в осях «Ж-А» и «1-20» выполнено асфальтовое дорожное покрытие, вдоль фасадов в осях «А-Д», «20-4», «Г-Ж» и «3-1» выполнена асфальтовая отмостка.

На основании выполненного обследования были сформулированы выводы и рекомендации (см. раздел 6.2).

Общий вид стен здания представлен на фото 5.2.1 – 5.2.3.



Фото 5.2.1. Общий вид фасадной стены здания.



Фото 5.2.2. Общий вид внутреннего помещения здания.



Фото 5.2.3. Общий вид кирпичных пилястр вдоль продольных стен в осях «А» и «Б».

5.3. Перекрытия

Перекрытия над цокольным, первым и вторым этажами здания, а также перекрытия над третьим этажом в осях «1-20/А-Г» и «2-3/Е-Ж» и четвертым этажом в осях «1-20/А-Г» выполнены из сборных железобетонных овалопустотных плит, уложенных по продольным несущим стенам здания. Ширина плит 1,0 м, длина 6,0 м, высота 0,24 м.

Перекрытие над четвертым этажом здания в осях «1-3/Г-Ж», а также отдельные участки междуэтажных перекрытий в осях «4-5/Б-В», «8-9/Б-Г» и «18-20/Б-В» выполнено из сборных железобетонных мелкогазобетонных плит. Ширина плит 0,4 м, длина 1,5 – 3,0 м, высота 0,07 м. В осях «4-5/Б-В», «8-9/Б-Г» и «18-20/Б-В» плиты уложены по продольным несущим стенам здания, в осях «1-3/Г-Ж» плиты уложены по наружным продольным стенам здания и стальным балкам из двутавра №18 по ГОСТ 8239-89. Стальные балки крепятся к стальным стропильным фермам здания при помощи закладных элементов и подвесов в виде арматурных стержней Ø18АIII (по 4 стержня в каждом узле крепления балки к стропильной ферме).

Перекрытие над третьим этажом здания в осях «1-3/Г-Е» монолитное железобетонное толщиной ~200 мм по несъемной опалубке (профилированному стальному настилу), выполненное по стальным второстепенным балкам из двутавров №30 по ГОСТ 8239-89. Шаг балок 1,9 м. Второстепенные балки уложены в поперечном направлении (вдоль буквенных осей здания), профилированный настил уложен ребрами поперек второстепенных балок перекрытия и крепится к ним саморезами через нижнюю гофру. Второстепенные балки опираются на главные балки, уложенные в продольном направлении здания (вдоль цифровых осей). Главные балки опираются на продольные несущие стены в осях «1/Г-Е» и «3/Г-Е», а также на стальные колонны в осях «2/Г-Е». Колонны имеют коробчатое сечение и выполнены из двух спаренных швеллеров №14 по ГОСТ 8240-89. Шаг колонн 3,8 м.

Перекрытия над конструкциями лестничных клеток в осях «1-2/Е-Ж» и «18-20/В-Д», а также лифтовой шахты в осях «8-9/Б-Г» выполнены из сборных железобетонных мелкогазобетонных плит шириной 0,4 м, длиной 1,5 – 3,0 м и высотой 0,07 м.

В качестве напольного покрытия в цокольном этаже здания использована керамическая плитка, уложенная на цементно-песчаный раствор по слою цементно-песчаной стяжки толщиной до 50 мм.

В качестве напольного покрытия на первом, втором, третьем этажах здания, а также четвертом этаже в осях «1-20/А-Г» использован линолеум, уложенный на паркетный пол, выполненный по дощатому настилу и деревянным лагам.

В качестве напольного покрытия на четвертом этаже здания в осях «1-3/Г-Ж» использован линолеум, уложенный по слою цементно-песчаной стяжки толщиной до 50 мм.

Общий вид конструкций перекрытий здания представлен на фото 5.3.1 – 5.3.3.

Схема раскладки плит перекрытия и балок представлена на рис. 5.3.1 – 5.3.8.

Для определения характеристик бетона плит перекрытия было проведено инструментальное обследование (см. приложение А).

На основании выполненного обследования были сформулированы выводы и рекомендации (см. раздел 6.3).



Фото 5.3.1. Общий вид сборных железобетонных плит перекрытия здания.



Фото 5.3.2. Общий вид конструкций монолитного перекрытия в осях «1-3/Г-Е».



Фото 5.3.3. Общий вид крепления балок чердачного перекрытия к стропильным фермам здания.

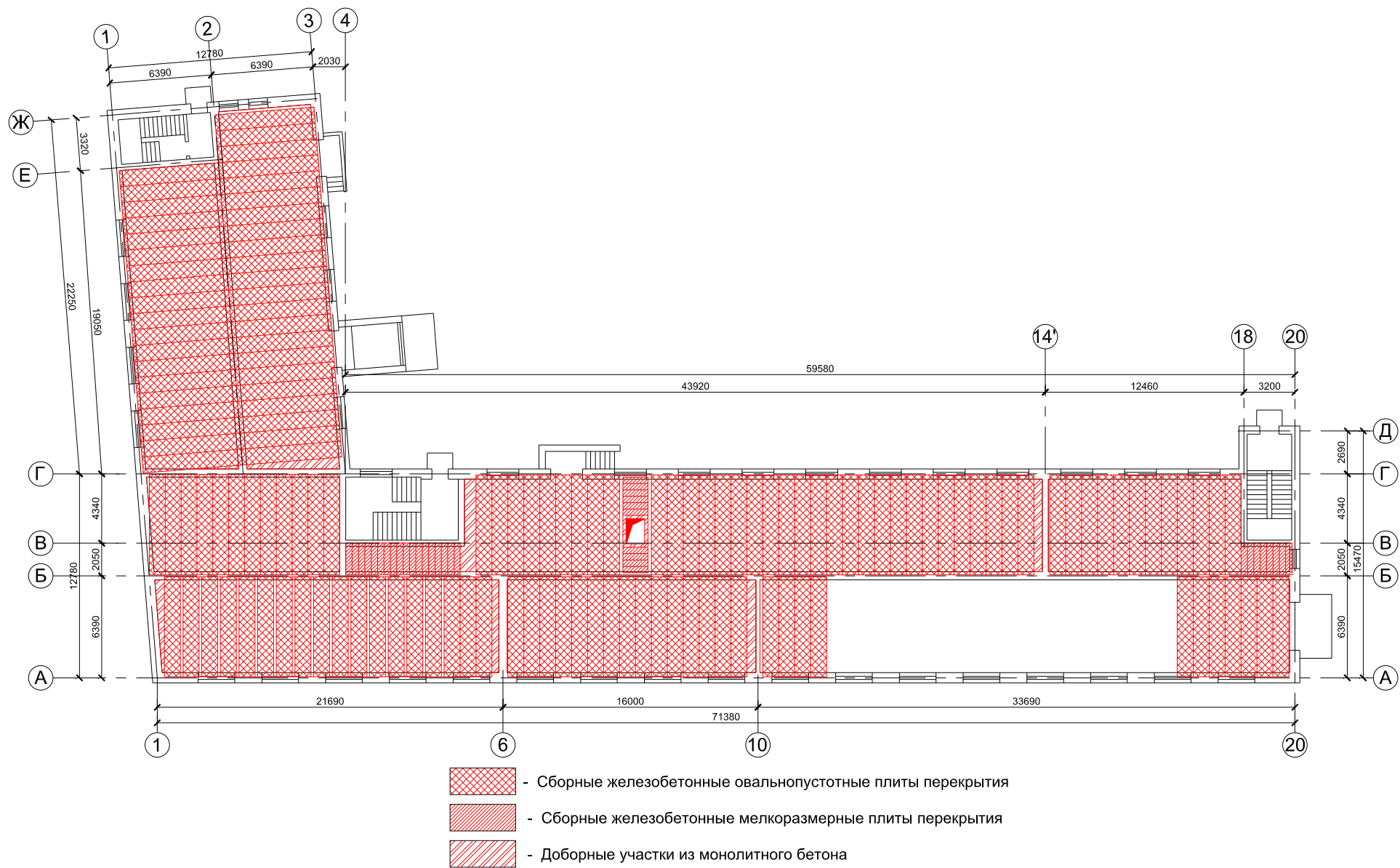


Рис.5.3.1. Схема раскладки плит перекрытия над цокольным этажом здания.

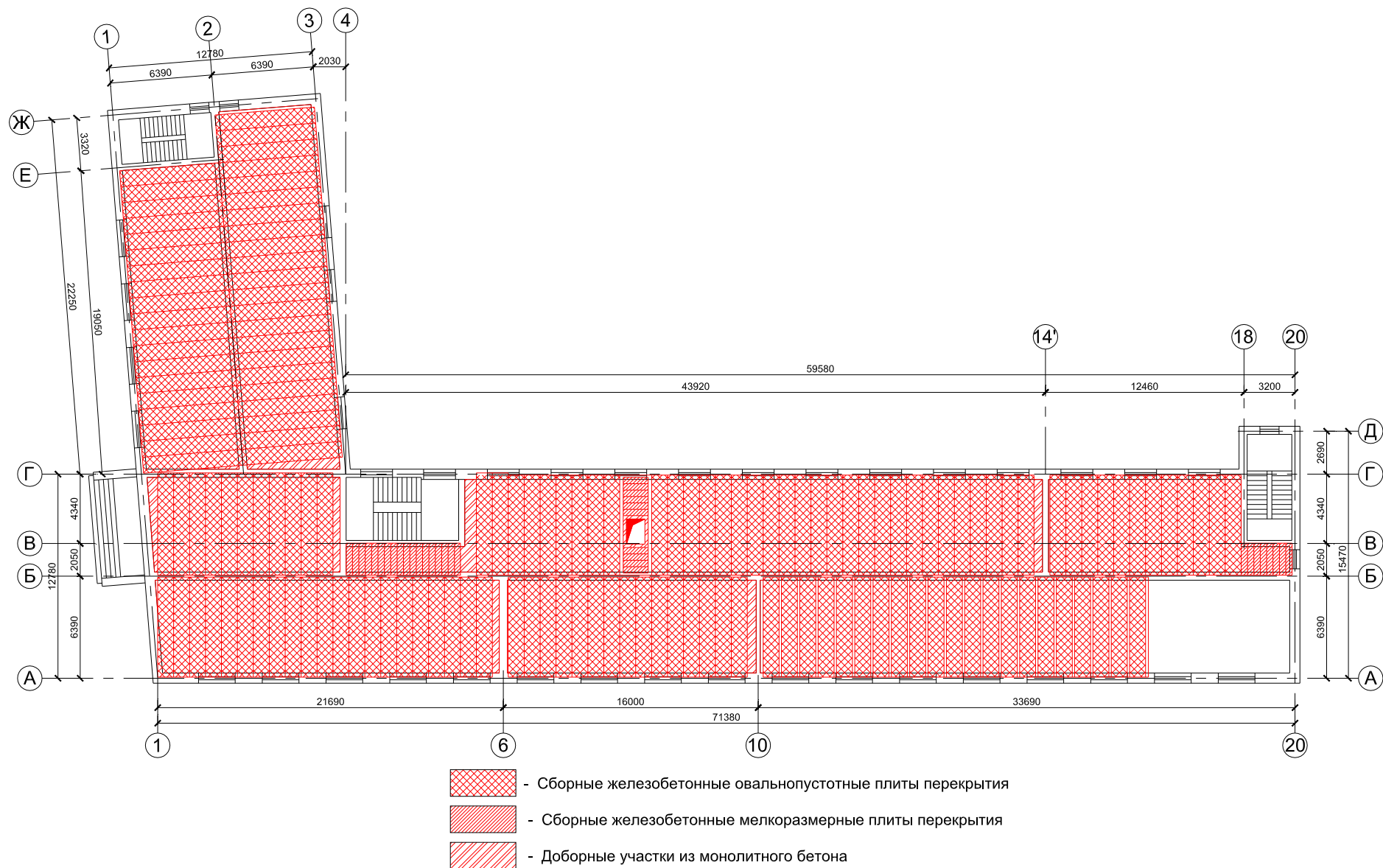


Рис.5.3.2. Схема раскладки плит перекрытия над первым этажом здания.

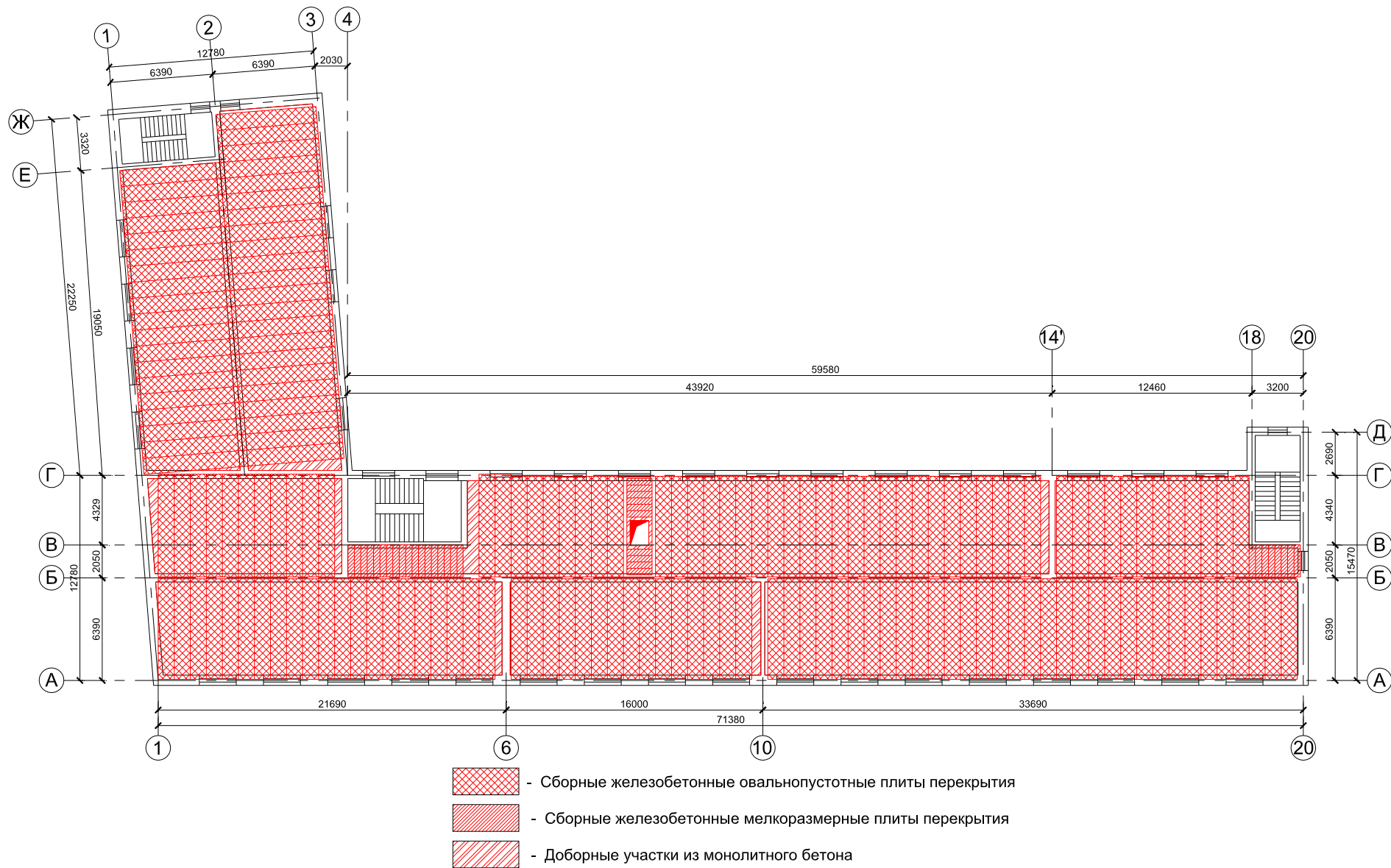


Рис.5.3.3. Схема раскладки плит перекрытия над вторым этажом здания.

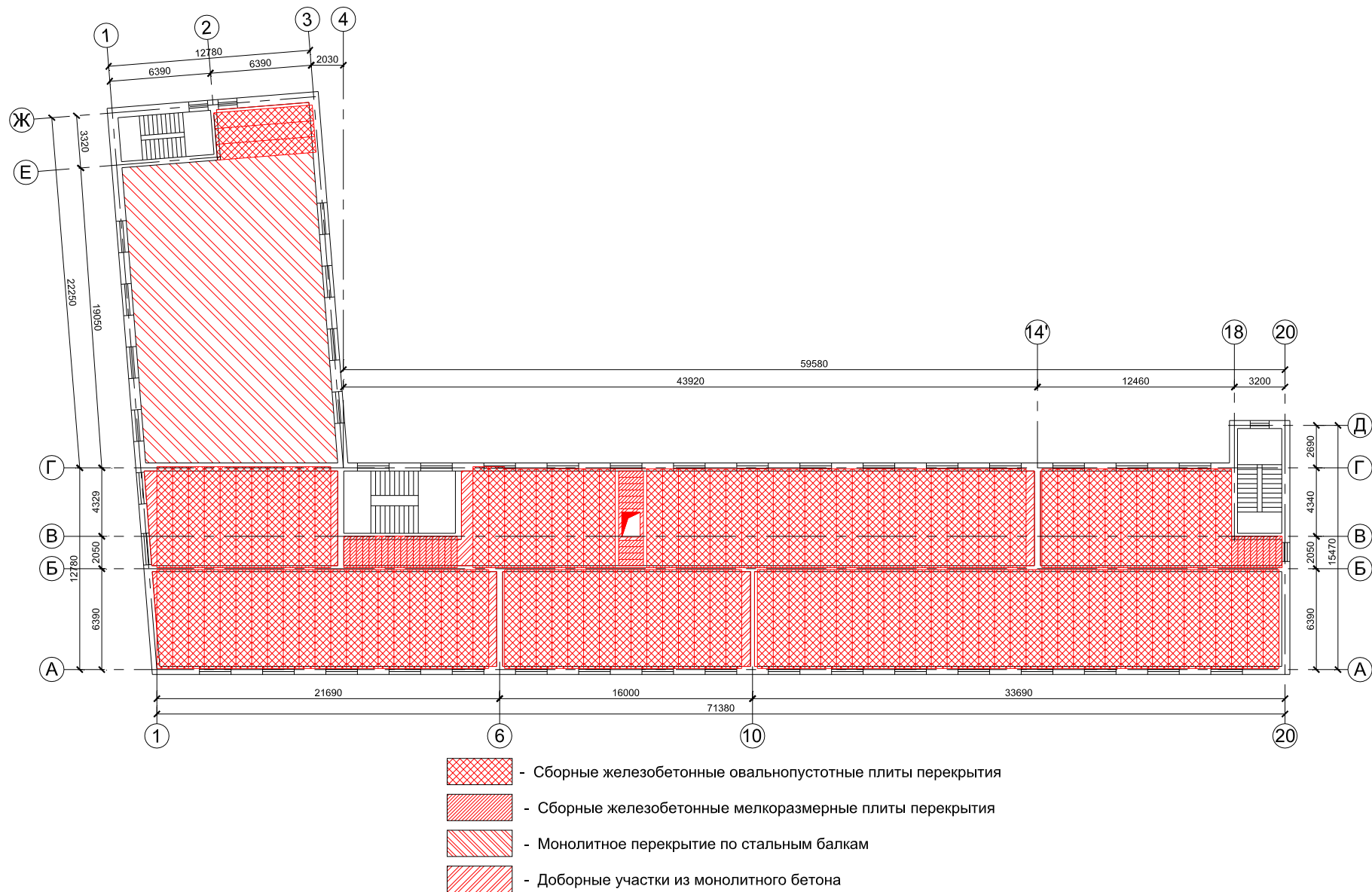
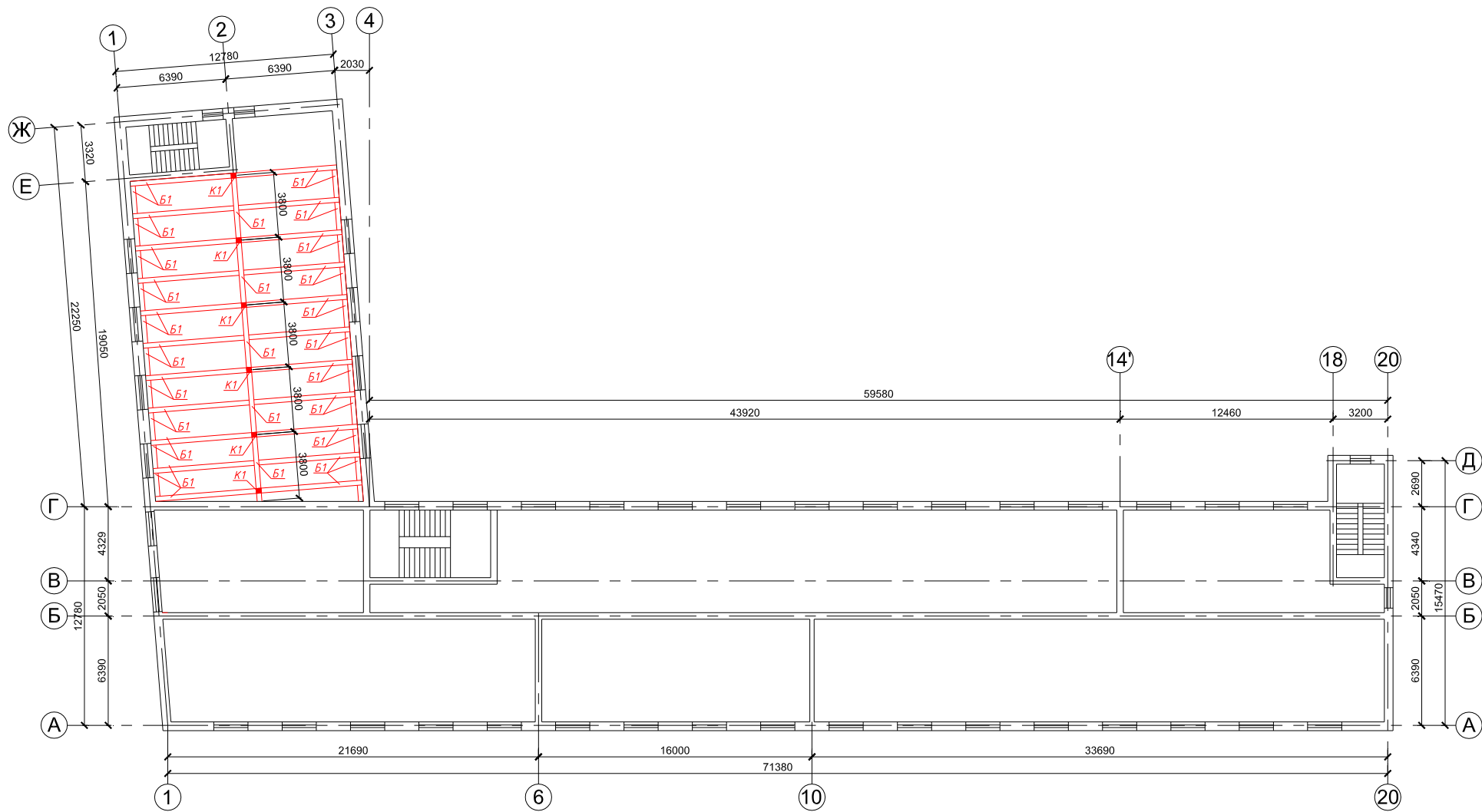


Рис.5.3.4. Схема раскладки плит перекрытия над третьим этажом здания.



K1 - Стальная колонна коробчатого сечения из двух спаренных швеллеров №14
 Б1 - Стальная балка из двутавра №30

Рис.5.3.5. Схема раскладки колонн и балок перекрытия над третьим этажом здания.

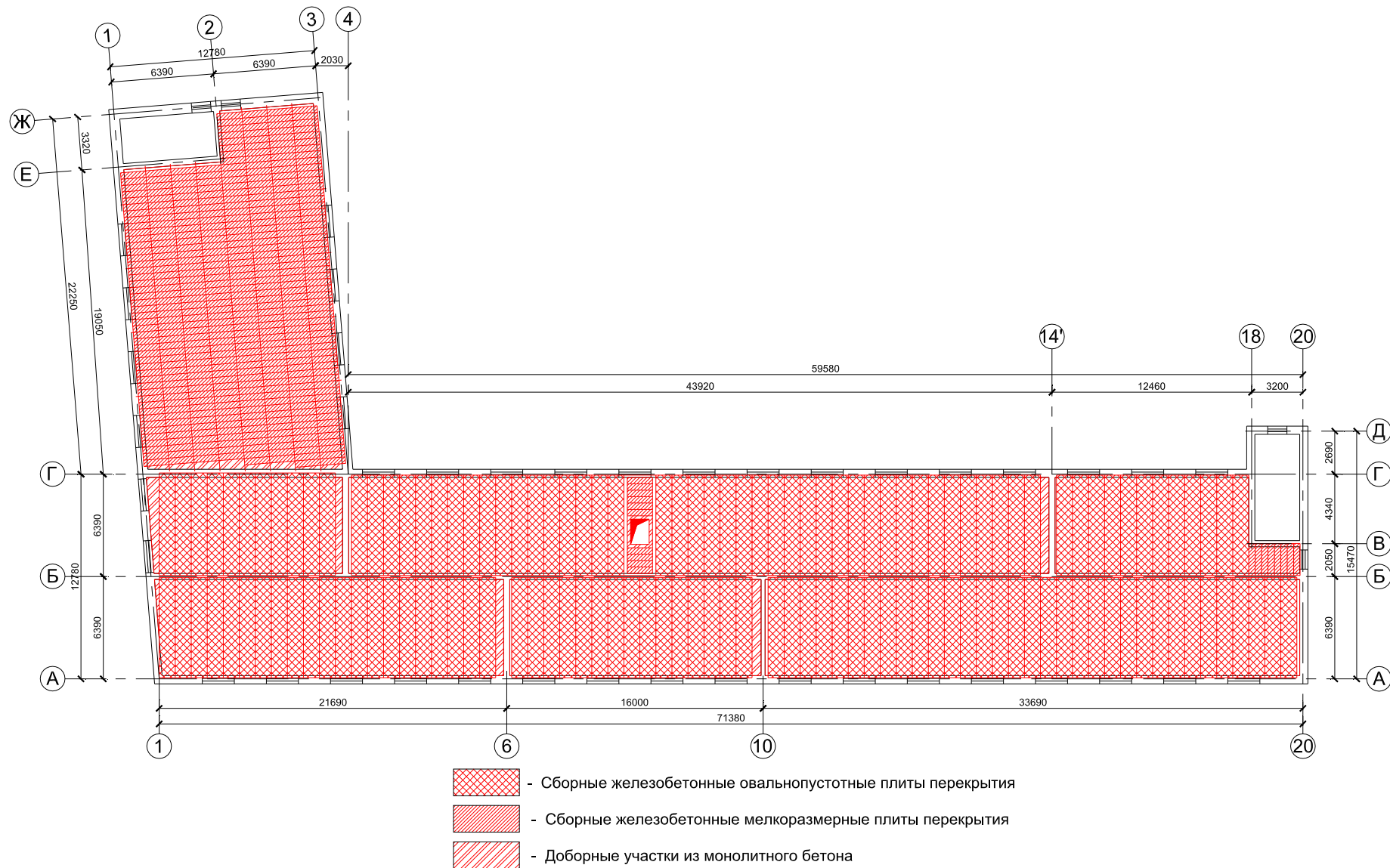
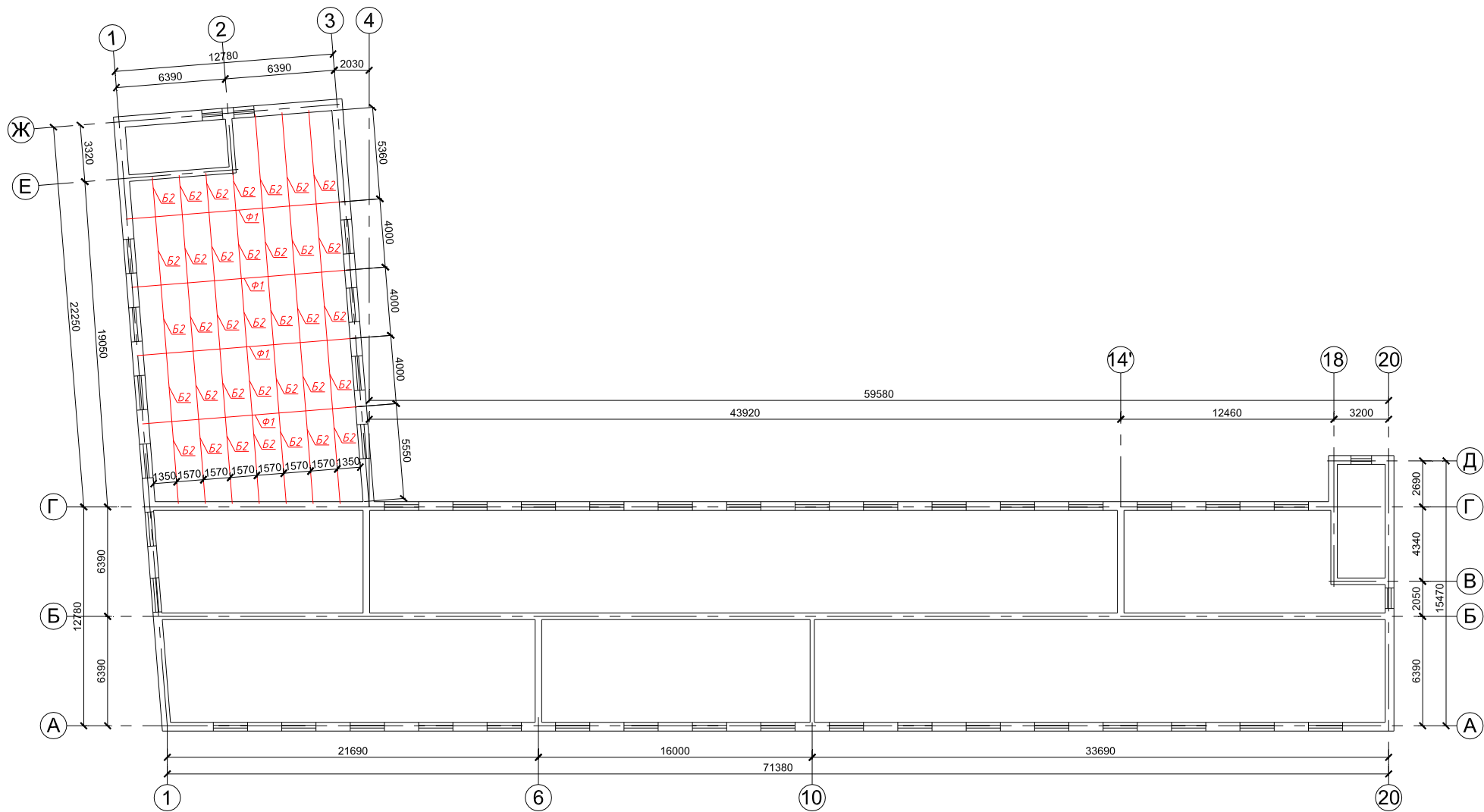


Рис.5.3.6. Схема раскладки плит перекрытия над четвертым этажом здания.



Φ1 - Стальная стропильная ферма
 Б2 - Стальная балка из двутавра №18

Рис.5.3.7. Схема раскладки балок перекрытия над четвертым этажом здания.

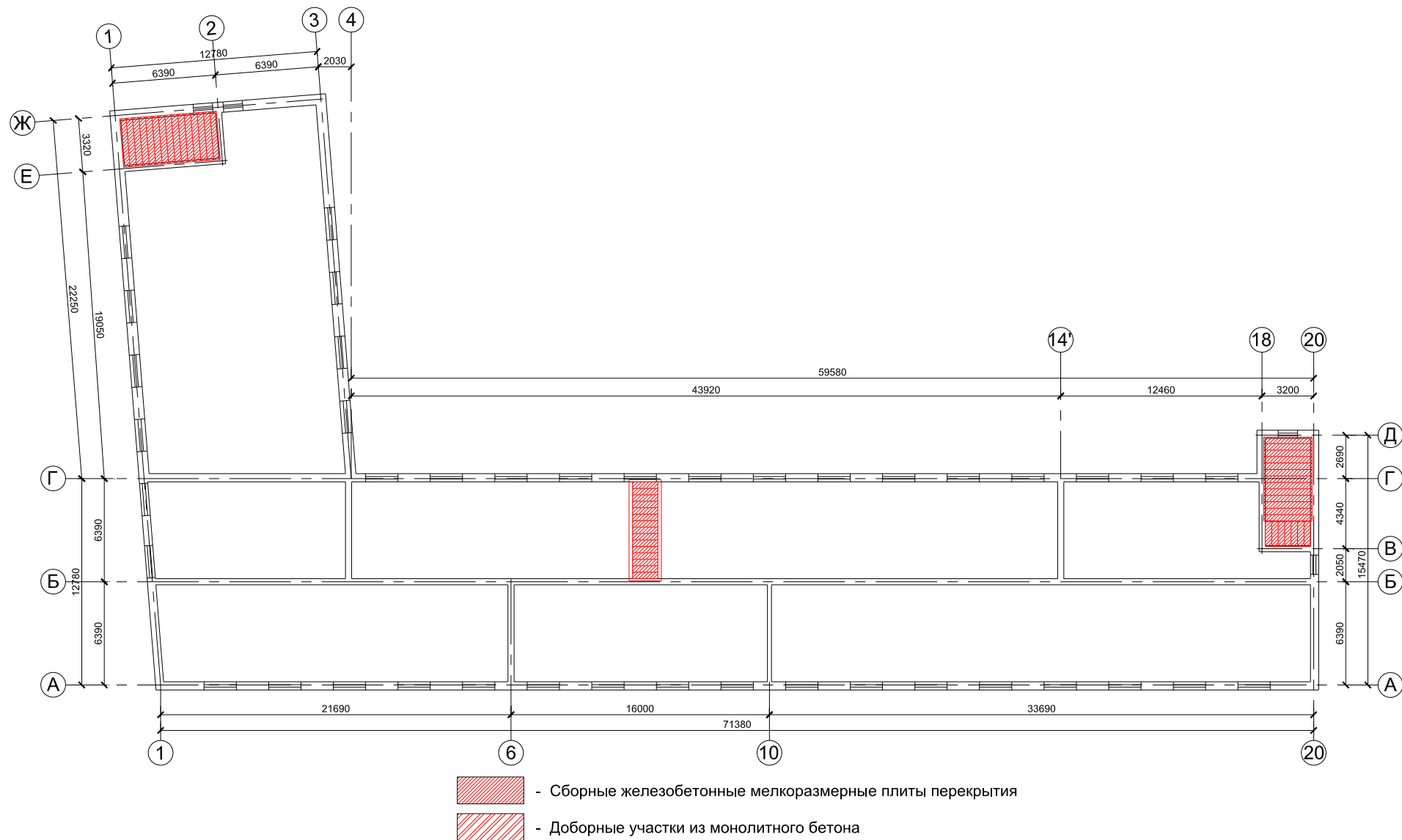


Рис.5.3.8. Схема раскладки плит перекрытия над лестничными клетками и лифтовой шахтой здания.

5.4. Лестницы

Здание оборудовано тремя лестничными клетками, расположенными в осях «1-2/Е-Ж», «4-5/В-Г» и «18-20/В-Д», в которых располагаются двухмаршевые лестницы.

В осях «8-9/Б-В» в здании располагается лифтовая шахта.

Лестницы выполнены из сборных железобетонных ступеней, уложенных на стальные косоурные балки, опирающиеся на сборные железобетонные плиты лестничных площадок. Сборные плиты лестничных площадок опираются на наружные несущие стены здания и внутренние стены лестничных клеток, выполненные из керамического полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе, толщина стен 380 мм (без учета отделочного слоя).

Ограждение лестниц выполнено стальными перилами.

Стены лифтовой шахты выполнены из силикатного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе, толщина стен 250 мм (без учета отделочного слоя).

Общий вид лестниц представлен на фото 5.4.1 – 5.4.3.

На основании выполненного обследования были сформулированы выводы и рекомендации (см. раздел 6.4).

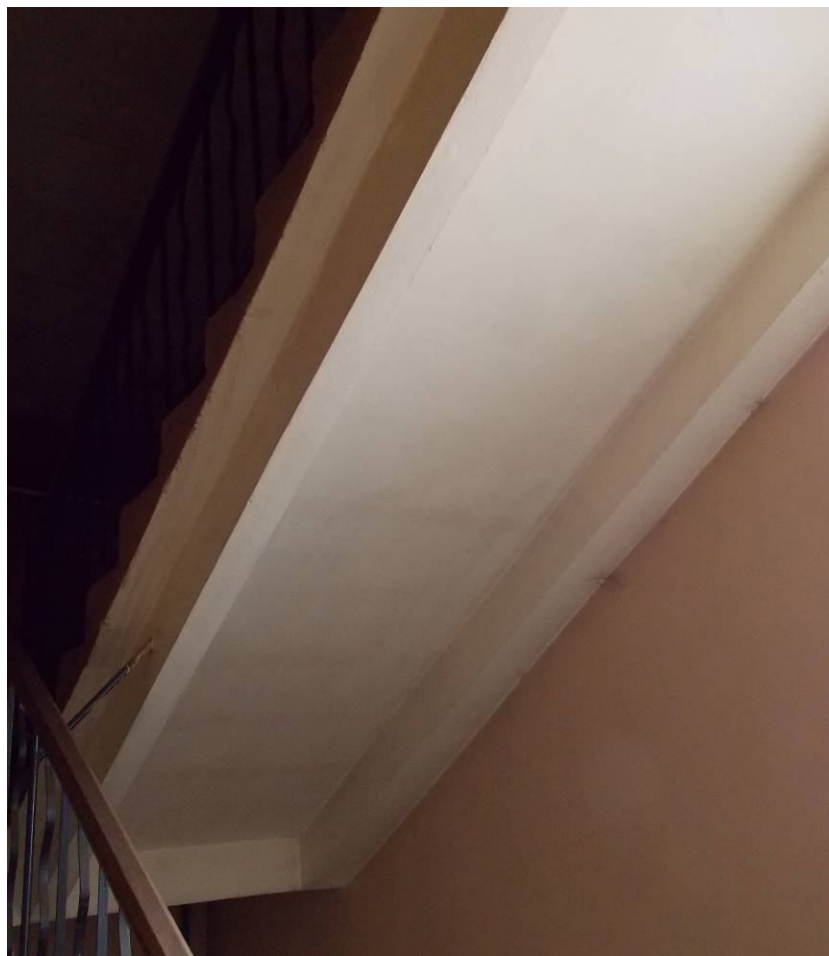


Фото 5.4.1. Общий вид лестничного марша в осях «1-2/Е-Ж».



Фото 5.4.2. Общий вид лестничного марша в осях «4-5/В-Г».



Фото 5.4.3. Общий вид лестничного марша в осях «18-20/В-Д».

5.5. Крыша

Крыша здания по форме скатная, чердачная.

В осях «1-3/Г-Ж» крыша двухскатная по стальным стропильным фермам составного сечения. Нижний пояс ферм состоит из двух спаренных уголков 80x8 по ГОСТ 8509-93, верхний пояс состоит из двух спаренных уголков 120x10, стойки и раскосы состоят из спаренных уголков 63x6. Фермы опираются на наружные продольные стены здания. К нижним поясам ферм через закладные детали и подвесы крепятся стальные балки чердачного перекрытия.

Для обеспечения устойчивости стропильные фермы связаны между собой стальными вертикальными подстропильными фермами составного сечения. Подстропильные фермы среднего ряда выполнены из уголков 63x6 по ГОСТ 8509-93, подстропильные фермы крайних рядов выполнены из уголков 50x5.

В осях «1-20/А-Г» крыша здания двухскатная по деревянным стропилам составного сечения. Стропильные ноги опираются на продольные несущие стены здания через мауэрлат и стойки. Все элементы стропильной системы выполнены из деревянного бруса различного сечения.

По конструктивному типу кровля здания листовая, выполнена из оцинкованной кровельной стали, уложенная по прогонам из деревянных досок сечением 40x40 с шагом 450 мм. В конструкции кровли имеются слуховые окна и ограждение из стальных элементов.

Водоотвод в здании наружный, организованный.

Общий вид стропильной системы и кровли здания представлен на фото 5.5.1 – 5.5.3.

Схемы расстановки стропильных ферм и элементов деревянной стропильной системы здания представлены на рис. 5.5.1 – 5.5.2.

На основании выполненного обследования были сформулированы выводы и рекомендации (см. раздел 6.5).



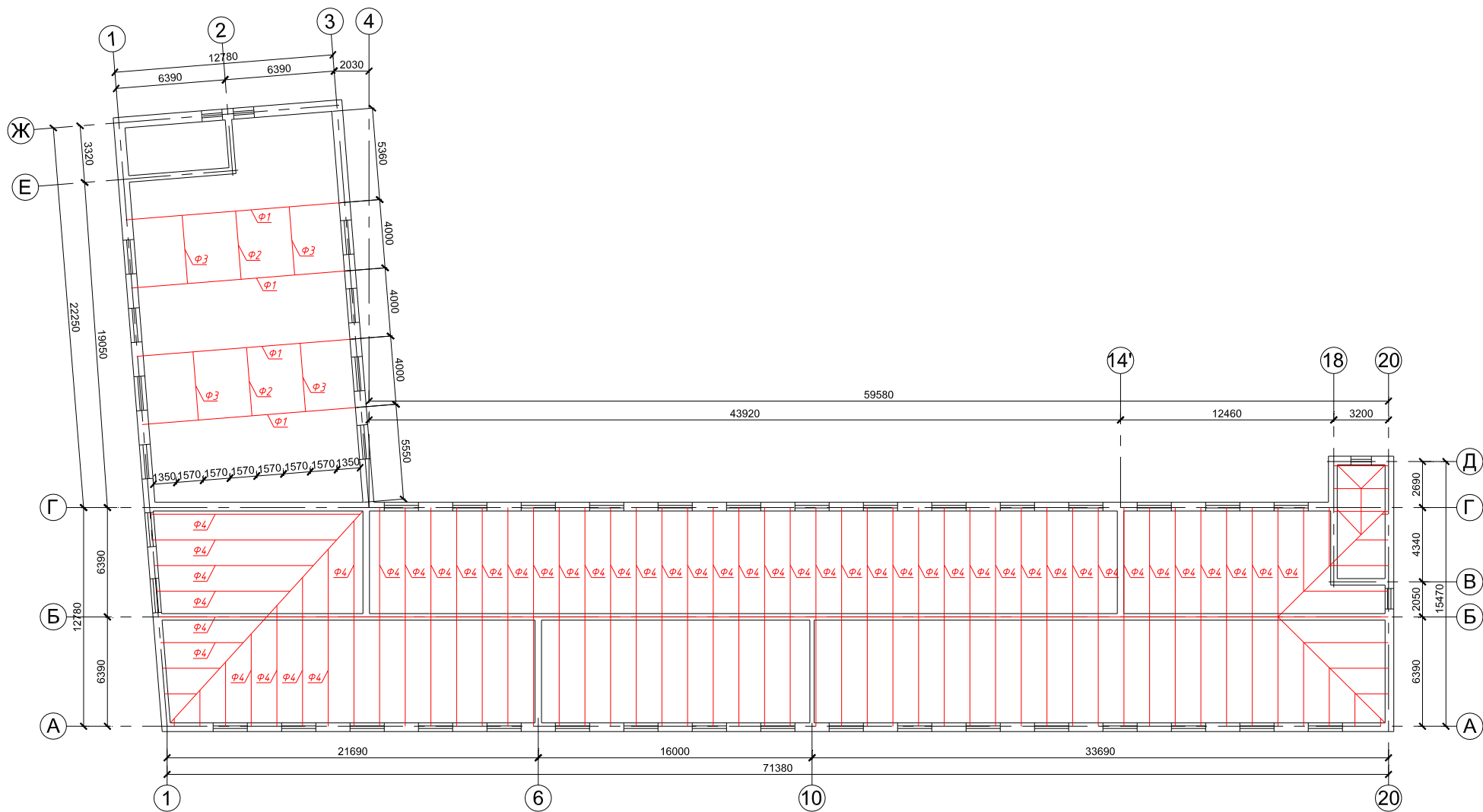
Фото 5.5.1. Общий вид конструкций крыши здания в осях «1-3/Г-Ж».



Фото 5.5.2. Общий вид конструкций крыши здания в осях «1-20/А-Г».



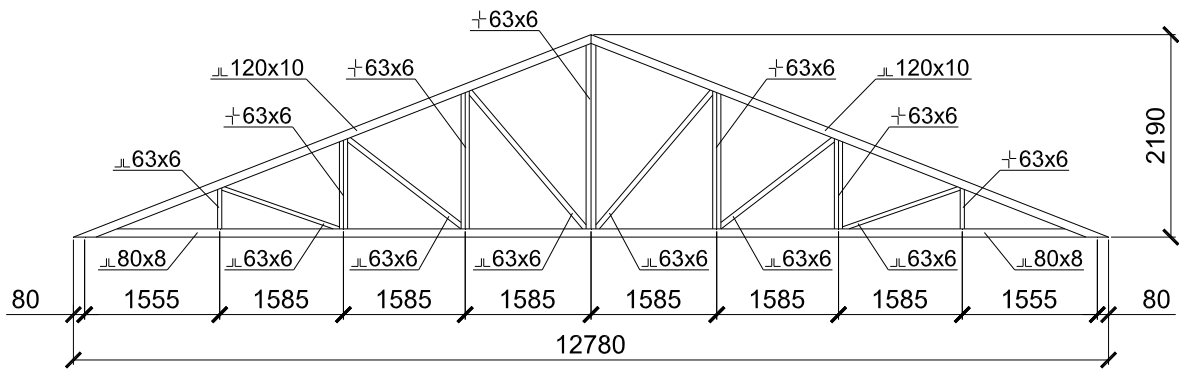
Фото 5.5.3. Общий вид кровли здания.



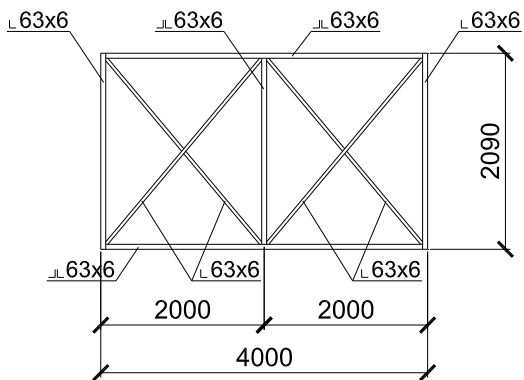
- Ф1 - Стальная стропильная ферма
- Ф2 - Стальная подстропильная ферма среднего ряда
- Ф3 - Стальная подстропильная ферма крайнего ряда
- Ф4 - Стропильная система из деревянных элементов

Рис.5.5.1. Схема расстановки стропильных ферм и элементов деревянной стропильной системы.

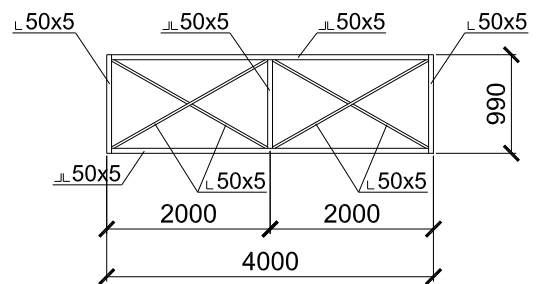
Стропильная ферма Ф-1



Подстропильная ферма Ф-2



Подстропильная ферма Ф-3



Стропильная система Ф-4

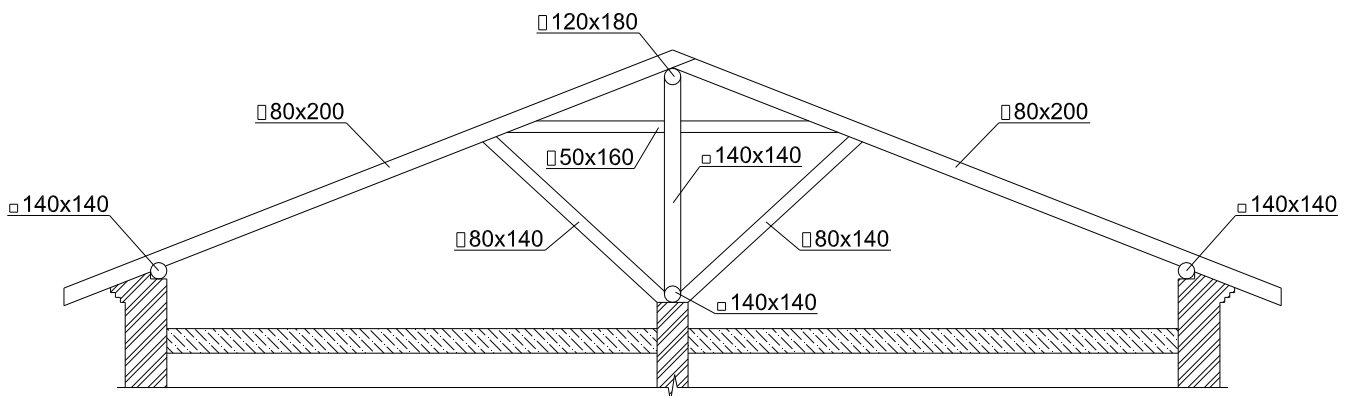


Рис.5.5.2. Геометрические размеры стропильных ферм и элементов деревянной стропильной системы.

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

6.1. Фундаменты

В процессе выполнения обследования для осмотра фундаментов были выполнены проходка и освидетельствование шести шурфов. В соответствии с программой работ были определены конструкция и конфигурация фундаментов здания, а также их состояние.

Работы проводились в мае 2013 года.

Расположение мест разработки шурфов показано на рис. 6.1.1.

При проведении обследования надземных конструкций здания дефектов и повреждений, свидетельствующих о недостаточной несущей способности основания и/или фундаментов, не обнаружено.

При визуальном осмотре фундаментов дефектов и повреждений не обнаружено.

В ходе инструментального обследования были определены фактические прочностные характеристики бетона фундаментов неразрушающим методом, основанном на зависимости скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в бетоне от его прочностных свойств.

Результаты испытаний бетона представлены в приложении А.

Согласно результатам испытаний фундаментные блоки выполнены из бетона класса В15.

Поверочный расчет основания и фундаментов представлен в разделе 11.

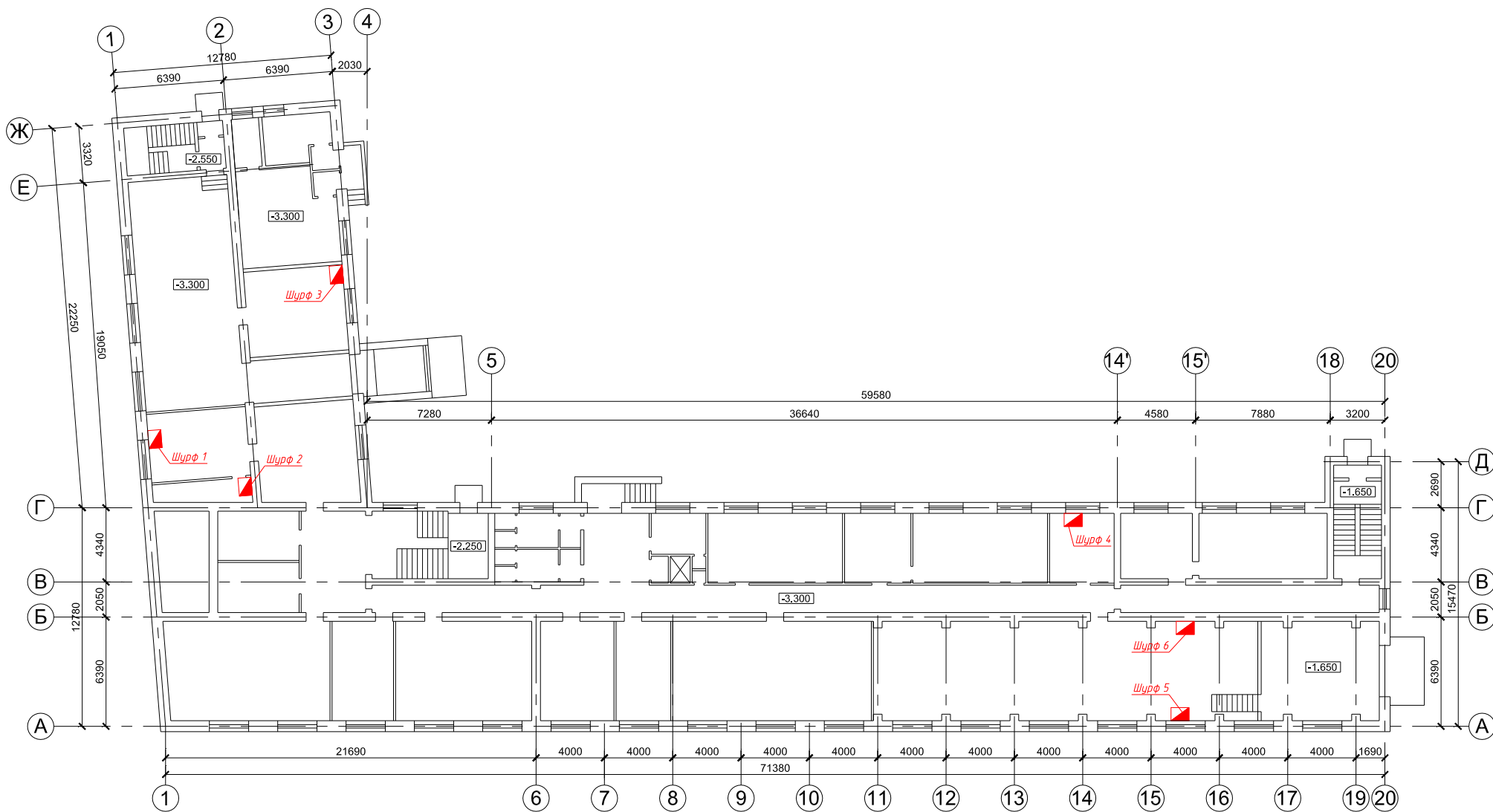


Рис. 6.1.1. Схема расположения места разработки шурфа.

Шурф 1. Шурф был откопан внутри здания у стены по оси «1/Е-Г». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,9 м, глубина шурфа от уровня дневной поверхности земли – 1,8 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент под кирпичную стену здания, выполненный из сборных бетонных блоков.

Глубина заложения фундамента 2,40 м от уровня дневной поверхности земли и 1,50 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Бетонные блоки имеют габариты 0,6x0,4 м, высота фундаментной подушки 0,4 м. Общая высота фундамента 1,70 м, ширина подошвы фундамента ~2,00 м.

Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений. Гидроизоляции фундамента и кирпичной стены не обнаружено.

Техническое состояние тела фундамента – работоспособное.

Обнаружено следующее напластование грунтов: ниже уровня чистого пола цокольного этажа здания – керамическая плитка 0,006 м, цементно-песчаная стяжка 0,05 м, обратная засыпка песком со строительным мусором 1,40 м, ниже суглинки ленточные пластичные.

При шурфовании вода установлена на отметке -0,60 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Эскиз фундамента и фотофиксация шурфа представлены ниже на фото 6.1 и рисунке 6.1.2 соответственно.



Фото 6.1. Фотофиксация шурфа №1.

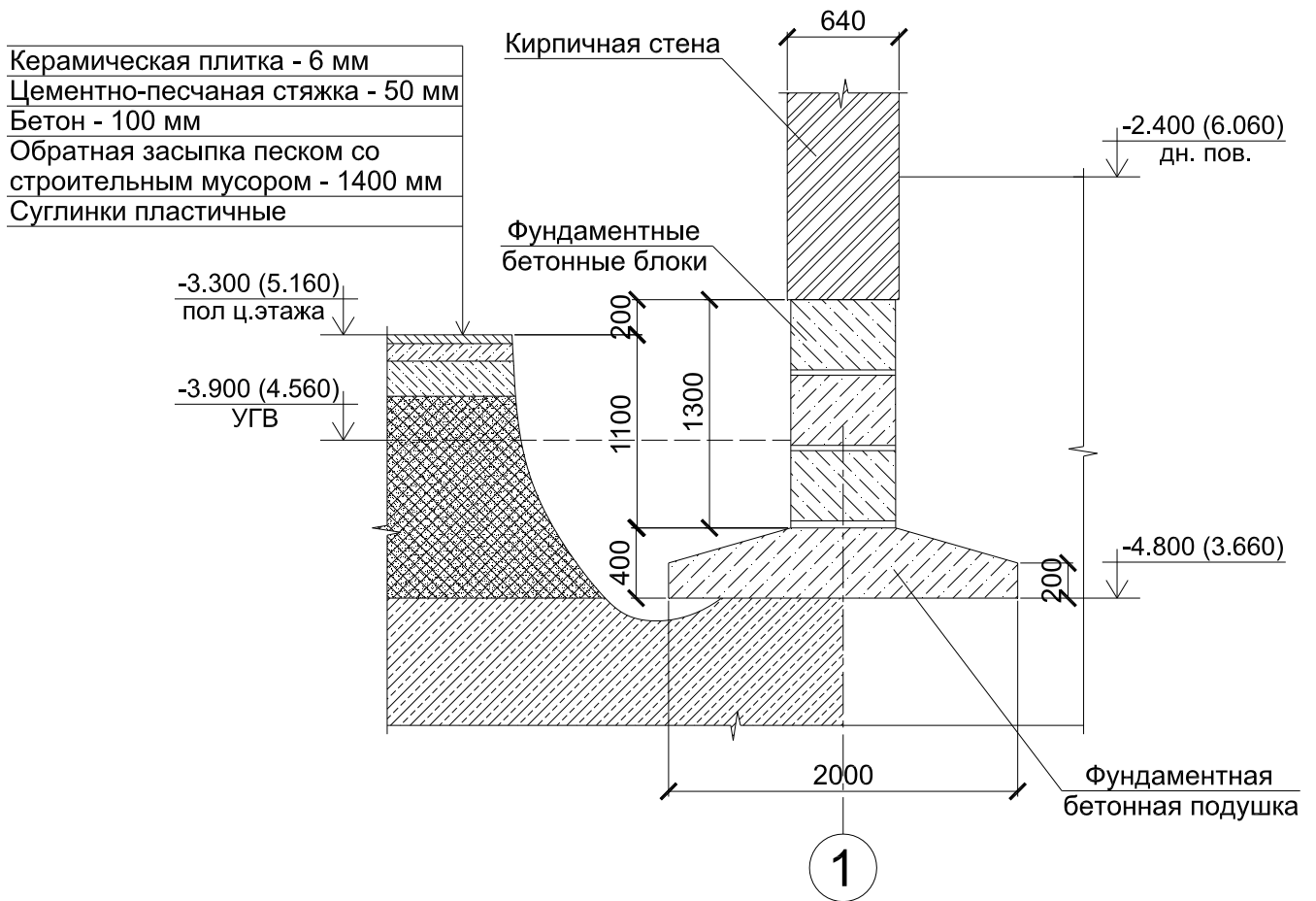


Рис. 6.1.2. Эскиз поперечного сечения фундамента.

Шурф 2. Шурф был откопан внутри здания у стены по оси «2/Е-Г». Размеры шурфа в плане 1,1 x 0,8 м, глубина шурфа от уровня дневной поверхности земли – 1,8 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент под кирпичную стену здания, выполненный из сборных бетонных блоков.

Глубина заложения фундамента 1,50 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Бетонные блоки имеют габариты 0,5x0,4 м, высота фундаментной подушки 0,4 м. Общая высота фундамента 1,70 м, ширина подошвы фундамента ~2,00 м.

Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений. Гидроизоляции фундамента и кирпичной стены не обнаружено.

Техническое состояние тела фундамента – работоспособное.

Обнаружено следующее напластование грунтов: ниже уровня чистого пола цокольного этажа здания – керамическая плитка 0,006 м, цементно-песчаная стяжка 0,04 м, обратная засыпка песком со строительным мусором 1,45 м, ниже суглинки ленточные пластичные.

При шурфовании вода установлена на отметке -0,60 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Эскиз фундамента и фотофиксация шурфа представлены ниже на фото 6.2 и рисунке 6.1.3 соответственно.



Фото 6.2. Фотофиксация шурфа №2.

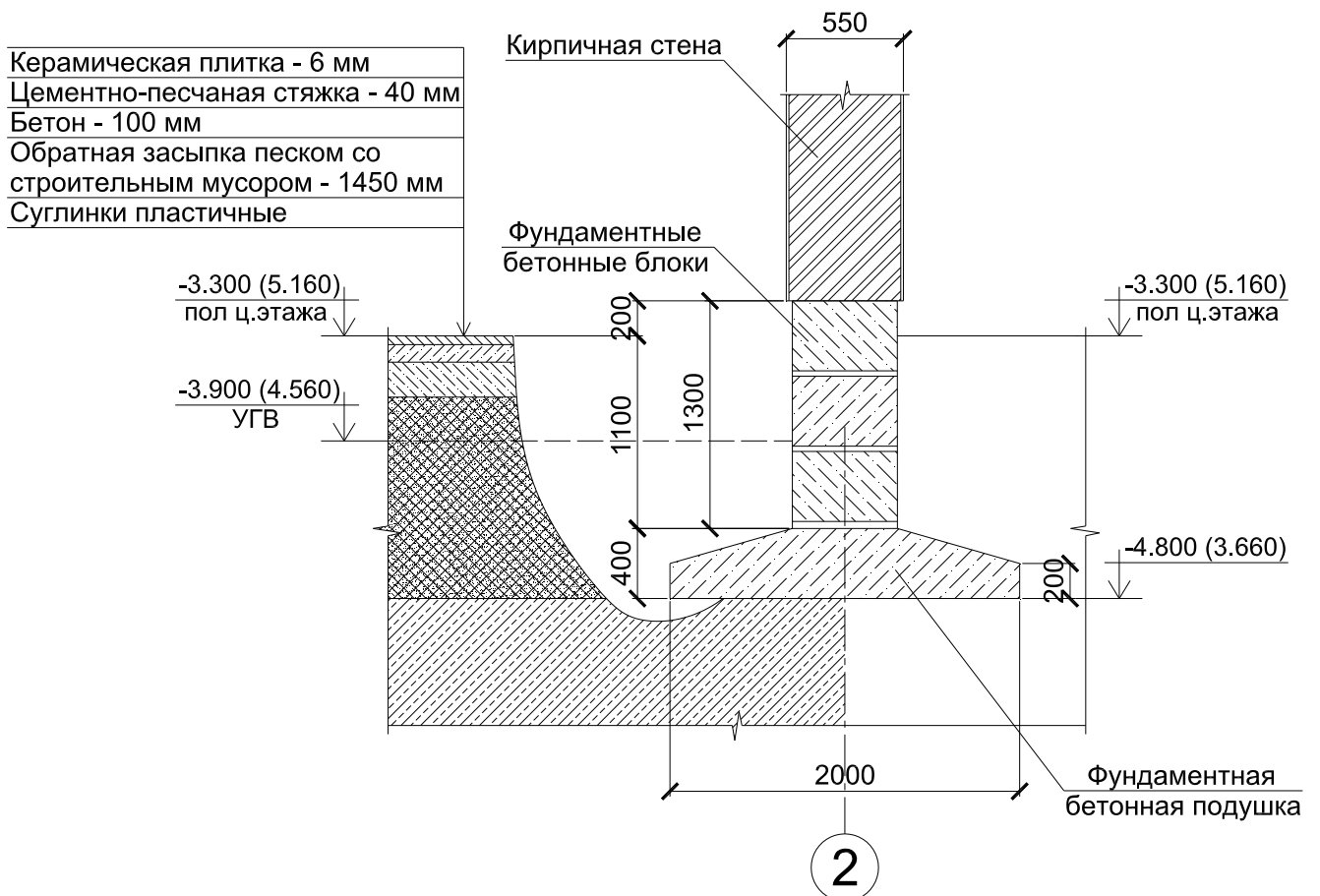


Рис. 6.1.3. Эскиз поперечного сечения фундамента.

Шурф 3. Шурф был откопан внутри здания у стены по оси «3/Е-Г». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина шурфа от уровня дневной поверхности земли – 1,9 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент под кирпичную стену здания, выполненный из сборных бетонных блоков.

Глубина заложения фундамента 2,40 м от уровня дневной поверхности земли и 1,60 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Бетонные блоки имеют габариты 0,6x0,4 м, высота фундаментной подушки 0,4 м. Общая высота фундамента 1,70 м, ширина подошвы фундамента ~2,00 м.

Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений. Гидроизоляции фундамента и кирпичной стены не обнаружено.

Техническое состояние тела фундамента – работоспособное.

Обнаружено следующее напластование грунтов: ниже уровня чистого пола цокольного этажа здания – цементно-песчаная стяжка 0,03 м, песок 0,3 м, обратная засыпка песком со строительным мусором 1,25 м, ниже суглинки ленточные пластичные.

При шурфовании вода установлена на отметке -0,75 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Эскиз фундамента и фотофиксация шурфа представлены ниже на фото 6.3 и рисунке 6.1.4 соответственно.



Фото 6.3. Фотофиксация шурфа №3.

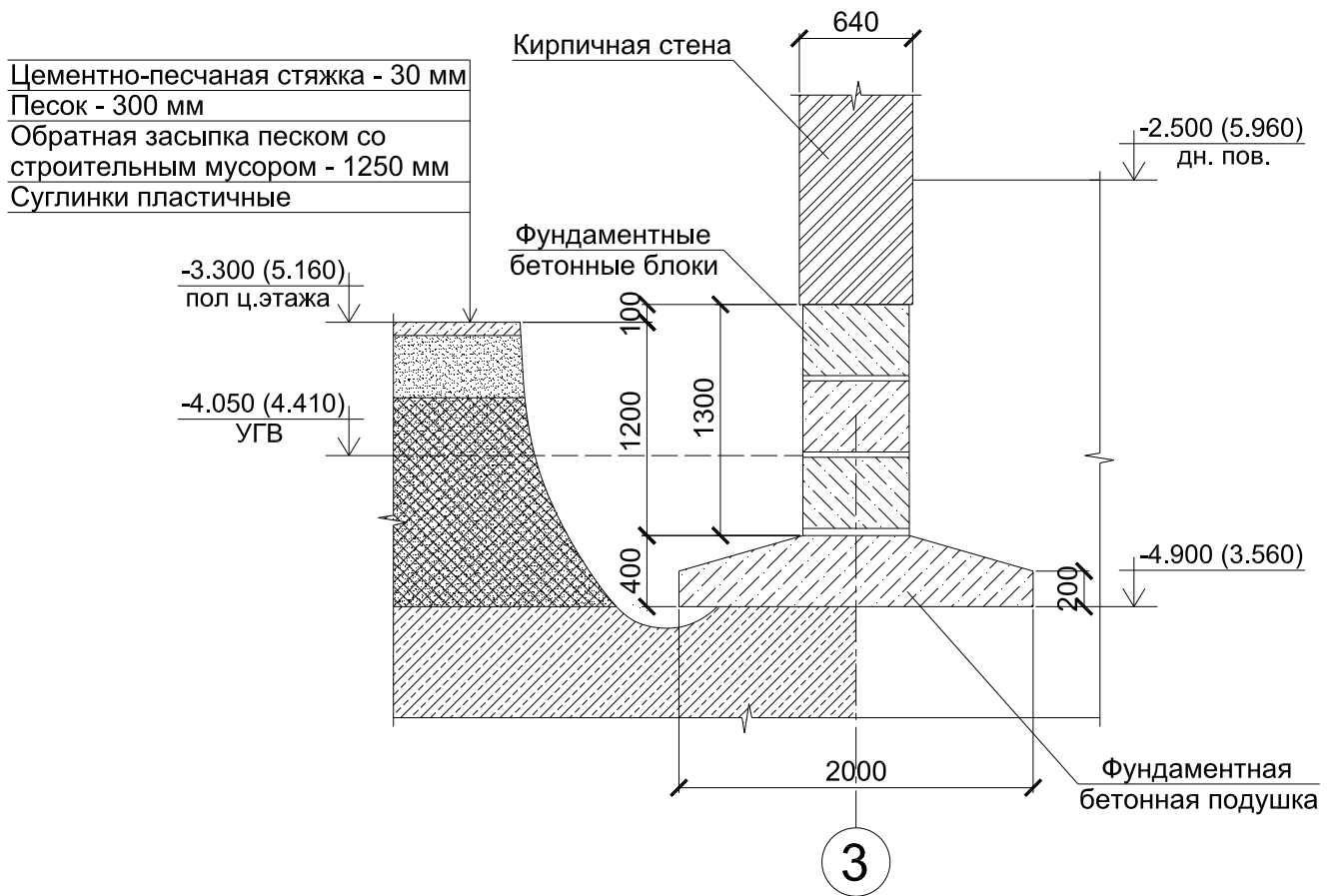


Рис. 6.1.4. Эскиз поперечного сечения фундамента.

Шурф 4. Шурф был откопан внутри здания у стены по оси «13-14/Г». Размеры шурфа в плане 1,0 x 0,7 м, глубина шурфа от уровня дневной поверхности земли – 2,1 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент под кирпичную стену здания, выполненный из сборных бетонных блоков.

Глубина заложения фундамента 3,10 м от уровня дневной поверхности земли и 1,80 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Бетонные блоки имеют габариты 0,6x0,4 м, высота фундаментной подушки 0,4 м. Общая высота фундамента 1,70 м, ширина подошвы фундамента ~2,00 м.

Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений. Гидроизоляции фундамента и кирпичной стены не обнаружено.

Техническое состояние тела фундамента – работоспособное.

Обнаружено следующее напластование грунтов: ниже уровня чистого пола цокольного этажа здания – керамическая плитка 0,006 м, цементно-песчаная стяжка 0,04 м, обратная засыпка песком со строительным мусором 1,45 м, ниже суглинки ленточные пластичные.

При шурфовании вода установлена на отметке -0,90 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Эскиз фундамента и фотофиксация шурфа представлены ниже на фото 6.4 и рисунке 6.1.5 соответственно.



Фото 6.4. Фотофиксация шурфа №4.

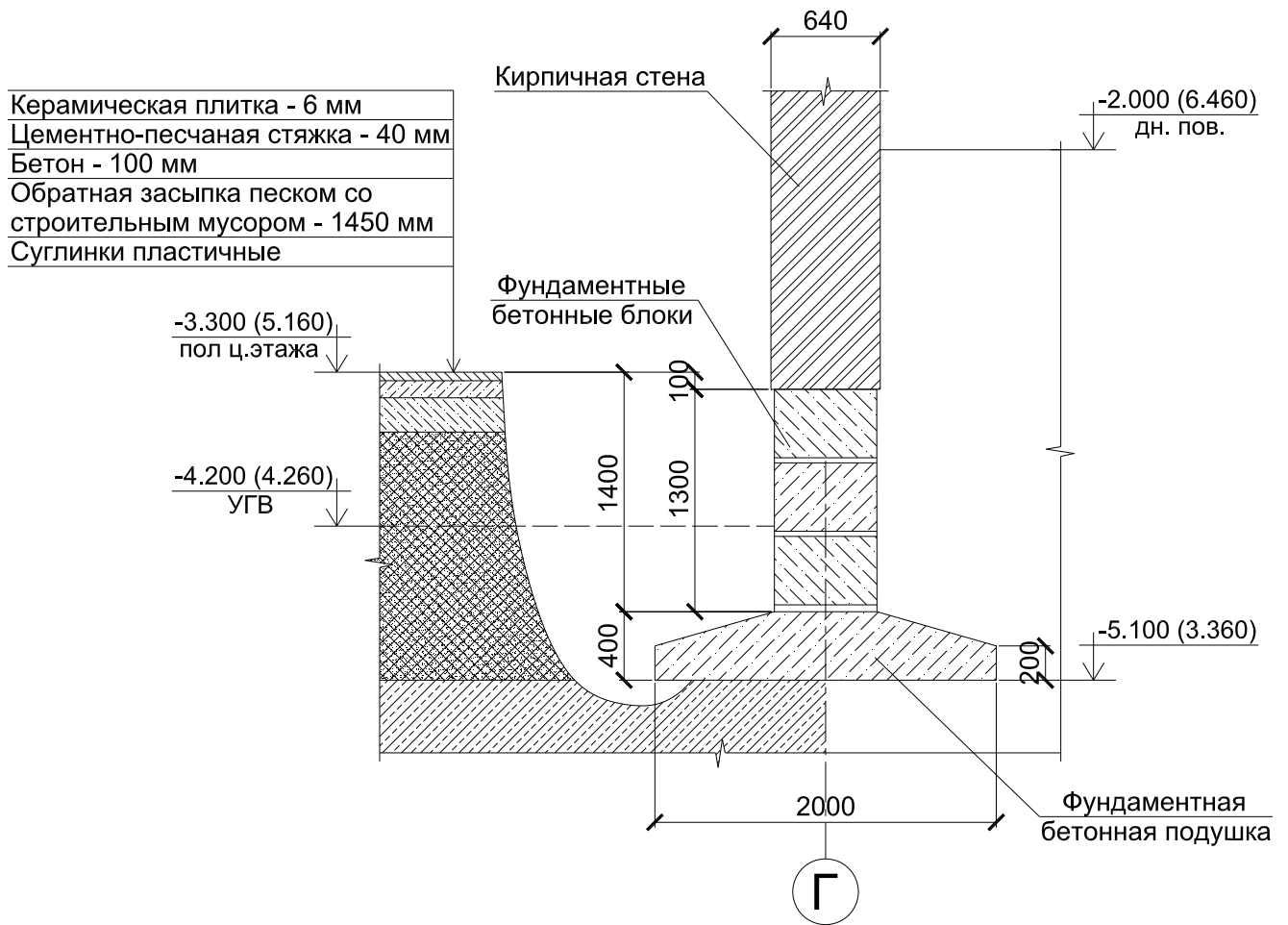


Рис. 6.1.5. Эскиз поперечного сечения фундамента.

Шурф 5. Шурф был откопан внутри здания у стены по оси «15-16/А». Размеры шурфа в плане 1,0 x 0,6 м, глубина шурфа от уровня дневной поверхности земли – 1,5 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент под кирпичную стену здания, выполненный из сборных бетонных блоков.

Глубина заложения фундамента 3,00 м от уровня дневной поверхности земли и 1,20 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Бетонные блоки имеют габариты 0,6x0,4 м, высота фундаментной подушки 0,4 м. Общая высота фундамента 1,70 м, ширина подошвы фундамента ~2,00 м.

Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений. Гидроизоляции фундамента и кирпичной стены не обнаружено.

Техническое состояние тела фундамента – работоспособное.

Обнаружено следующее напластование грунтов: ниже уровня чистого пола цокольного этажа здания – цементно-песчаная стяжка 0,05 м, обратная засыпка песком со строительным мусором 1,15 м, ниже суглинки ленточные пластичные.

При шурфовании вода установлена на отметке -0,30 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Эскиз фундамента и фотофиксация шурфа представлены ниже на фото 6.5 и рисунке 6.1.6 соответственно.



Фото 6.5. Фотофиксация шурфа №5.

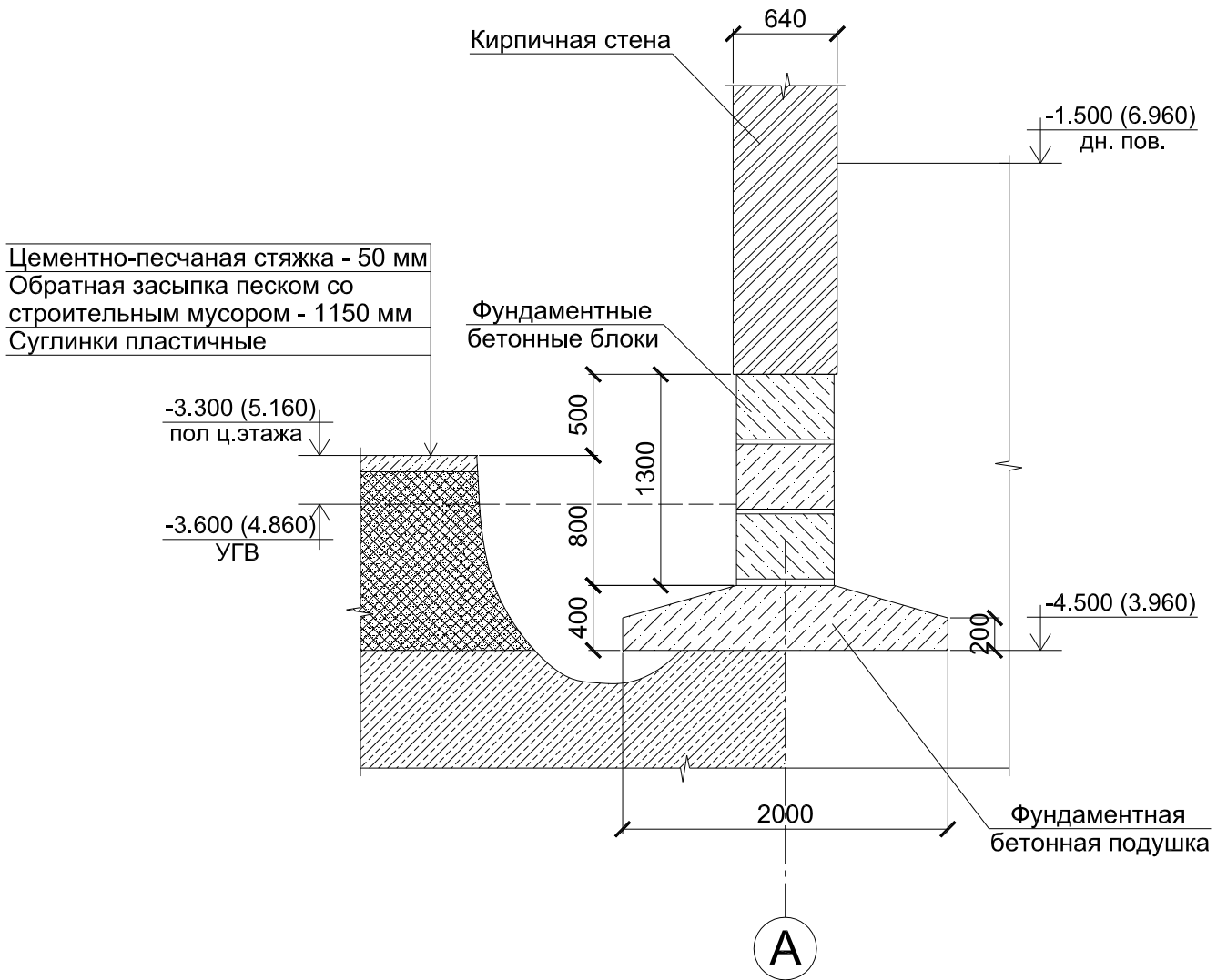


Рис. 6.1.6. Эскиз поперечного сечения фундамента.

Шурф 6. Шурф был откопан внутри здания у стены по оси «15-16/Б». Размеры шурфа в плане 1,1 x 0,8 м, глубина шурфа от уровня дневной поверхности земли – 1,5 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент под кирпичную стену здания, выполненный из сборных бетонных блоков.

Глубина заложения фундамента 1,20 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Бетонные блоки имеют габариты 0,5x0,4 м, высота фундаментной подушки 0,4 м. Общая высота фундамента 1,30 м, ширина подошвы фундамента ~2,00 м.

Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений. Гидроизоляции фундамента и кирпичной стены не обнаружено.

Техническое состояние тела фундамента – работоспособное.

Обнаружено следующее напластование грунтов: ниже уровня чистого пола цокольного этажа здания – цементно-песчаная стяжка 0,05 м, обратная засыпка песком со строительным мусором 1,15 м, ниже суглинки ленточные пластичные.

При шурфовании вода установлена на отметке -0,30 м от уровня чистого пола цокольного этажа здания.

Эскиз фундамента и фотофиксация шурфа представлены ниже на фото 6.6 и рисунке 6.1.7 соответственно.



Фото 6.6. Фотофиксация шурфа №6.

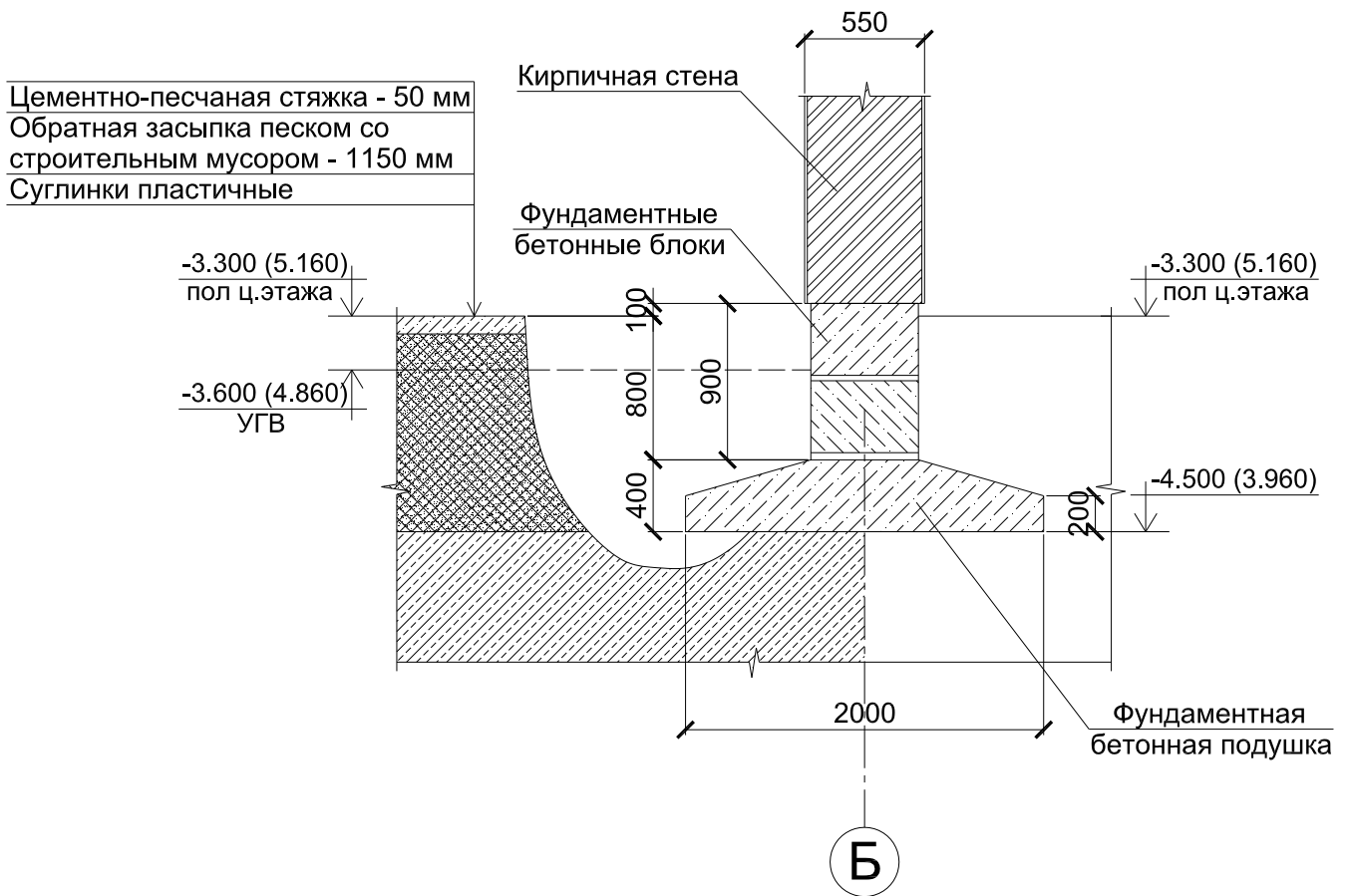


Рис. 6.1.7. Эскиз поперечного сечения фундамента.

6.2. Стены и перегородки

При проведении обследования в стенах и перегородках здания были обнаружены дефекты и повреждения в виде:

- следов замачивания отдельных участков стен здания, разрушения и выпадения отдельных кирпичей из кладки в связи с отсутствием организованной системы водоотведения и систематических протечках;

- нарушения целостности кирпичной кладки отдельных участков стен здания в связи с наличием вертикальных и наклонных трещин осадочного характера шириной раскрытия до 10 мм.

Выявленные в несущих кирпичных стенах здания дефекты и повреждения не оказывают существенного влияния на их несущую способность, за исключением отдельных локальных участков стен.

Несущие стены здания находятся в ограниченно работоспособном состоянии.

Перегородки здания находятся в работоспособном состоянии.

В ходе инструментального обследования были определены фактические прочностные характеристики кирпича (по ГОСТ 8462-85) и раствора (по ГОСТ 24992-81).

Результаты испытаний кирпича и раствора представлены в приложении Б.

Согласно результатам испытаний кирпичная кладка состоит из кирпича марки М100 и раствора марки М25.

Согласно таблице 2 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» и примечаниям к ней расчетное сопротивление кирпичной кладки $13,0 \times 0,85 = 11,05 \text{ кг/см}^2$.

Поверочный расчет наиболее нагруженного кирпичного простенка здания представлен в разделе 12.

6.3. Перекрытия

При проведении обследования элементов перекрытия над первым этажом здания, дефектов и повреждений, влияющих на их несущую способность, не обнаружено.

На отдельных участках отдельных плит перекрытия имеются следы протечек.

В ходе инструментального обследования были выполнены вскрытия плит перекрытия и конструкций полов, а также определены фактические прочностные характеристики бетона неразрушающим методом, основанном на зависимости скорости

распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в бетоне от его прочностных свойств.

Результаты испытаний бетона представлены в приложении А.

Согласно результатам испытаний плиты междуэтажных и чердачного перекрытий здания выполнены из бетона класса В20.

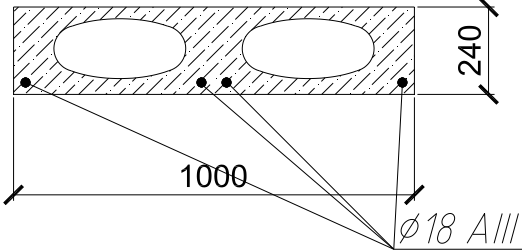

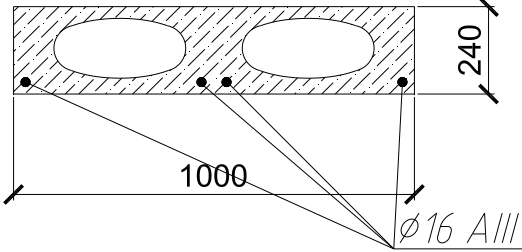

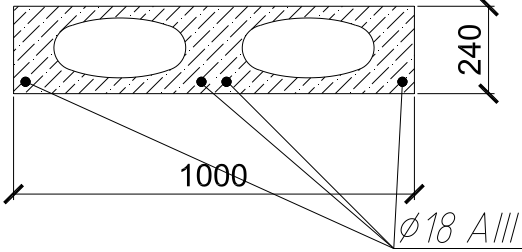

Схема расположения мест вскрытий представлена на рис. 6.3.1 – 6.3.2.

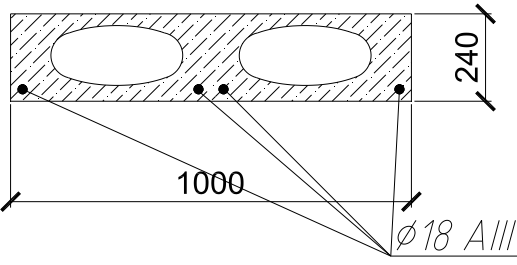

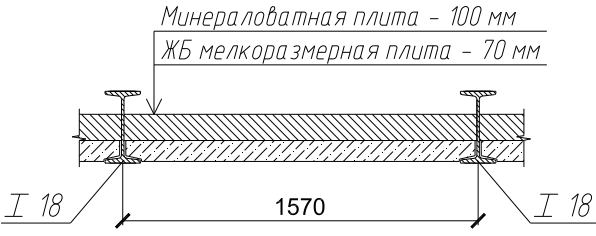

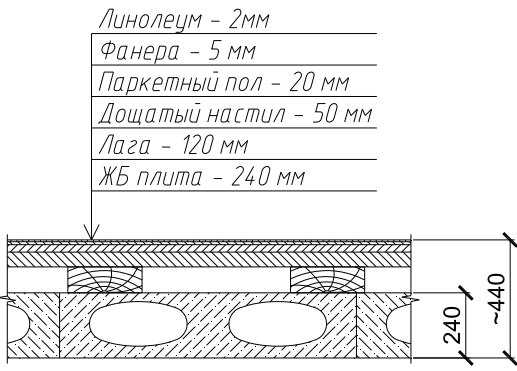

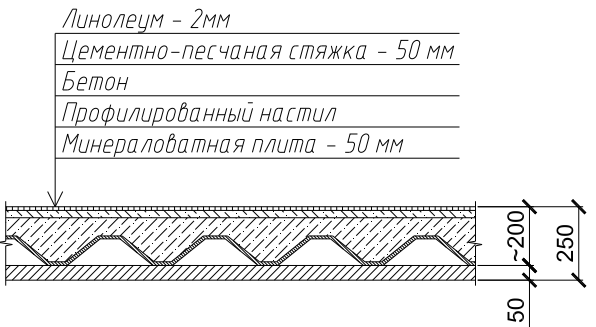

Эскизы и фотофиксации вскрытий представлены ниже в табл. 6.3.

Техническое состояние элементов перекрытия – работоспособное.

Поверочный расчет плит перекрытия представлен в разделе 13.

Таблица 6.3.

	Эскиз в разрезе	Фотография
Вскрытие №1 плиты перекрытия над четвертым этажом здания в осях «15-16/В-Г».		
Вскрытие №2 плиты перекрытия над четвертым этажом здания в осях «15-16/А-Б».		
Вскрытие №3 плиты перекрытия над четвертым этажом здания в осях «9-10/В-Г».		

<p>Вскрытие №4 плиты перекрытия над четвертым этажом здания в осях «4-5/В-Г».</p>		
<p>Вскрытие №5 перекрытия над четвертым этажом здания в осях «1-2/Г-Е».</p>		
<p>Вскрытие №6 пола четвертого этажа здания в осях «2-3/В-Г».</p>		
<p>Вскрытие №7 пола четвертого этажа здания в осях «1-2/Г-Е».</p>		

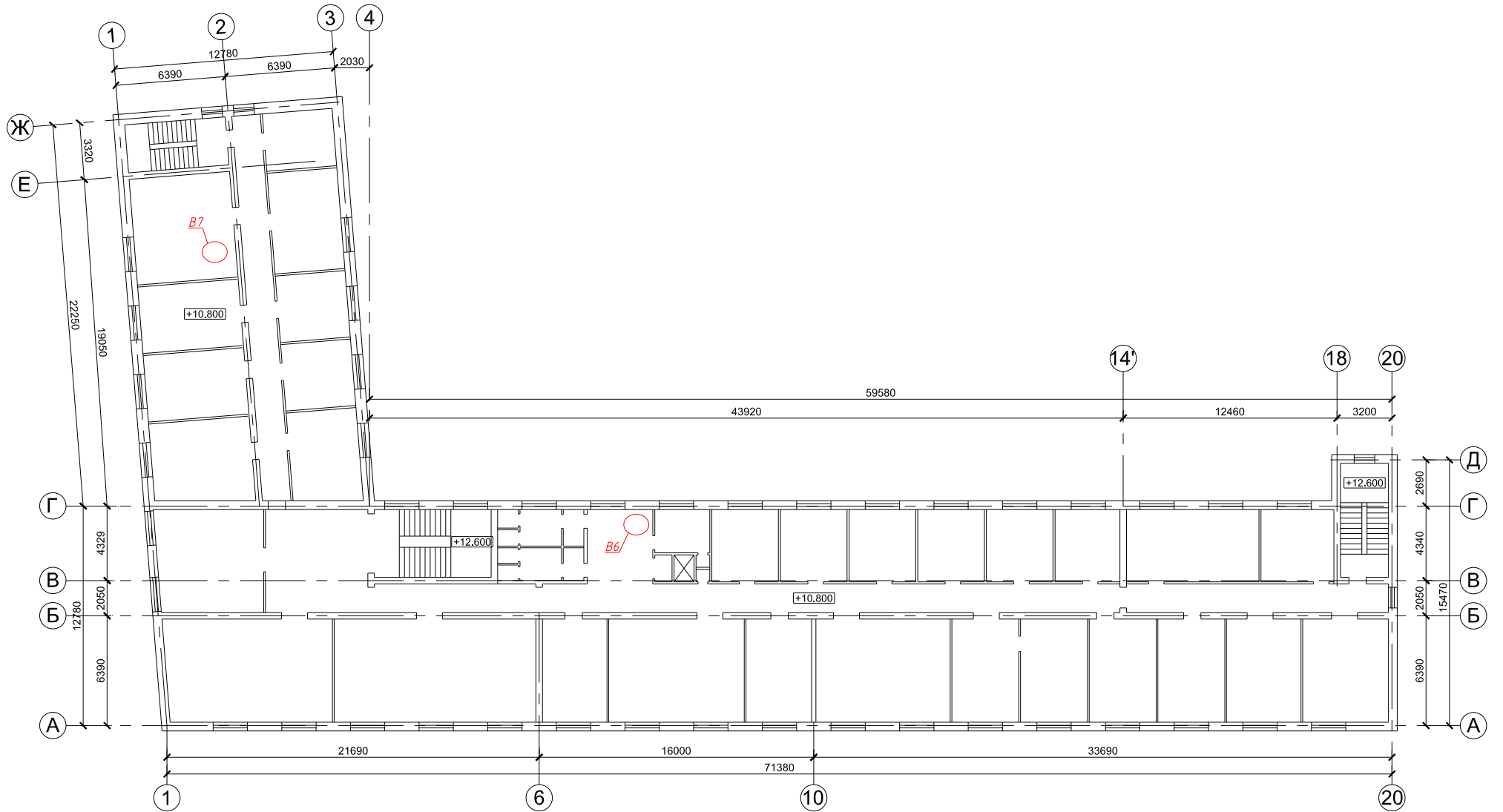


Рис. 6.3.1. Схема расположения мест вскрытий конструкций пола четвертого этажа здания.

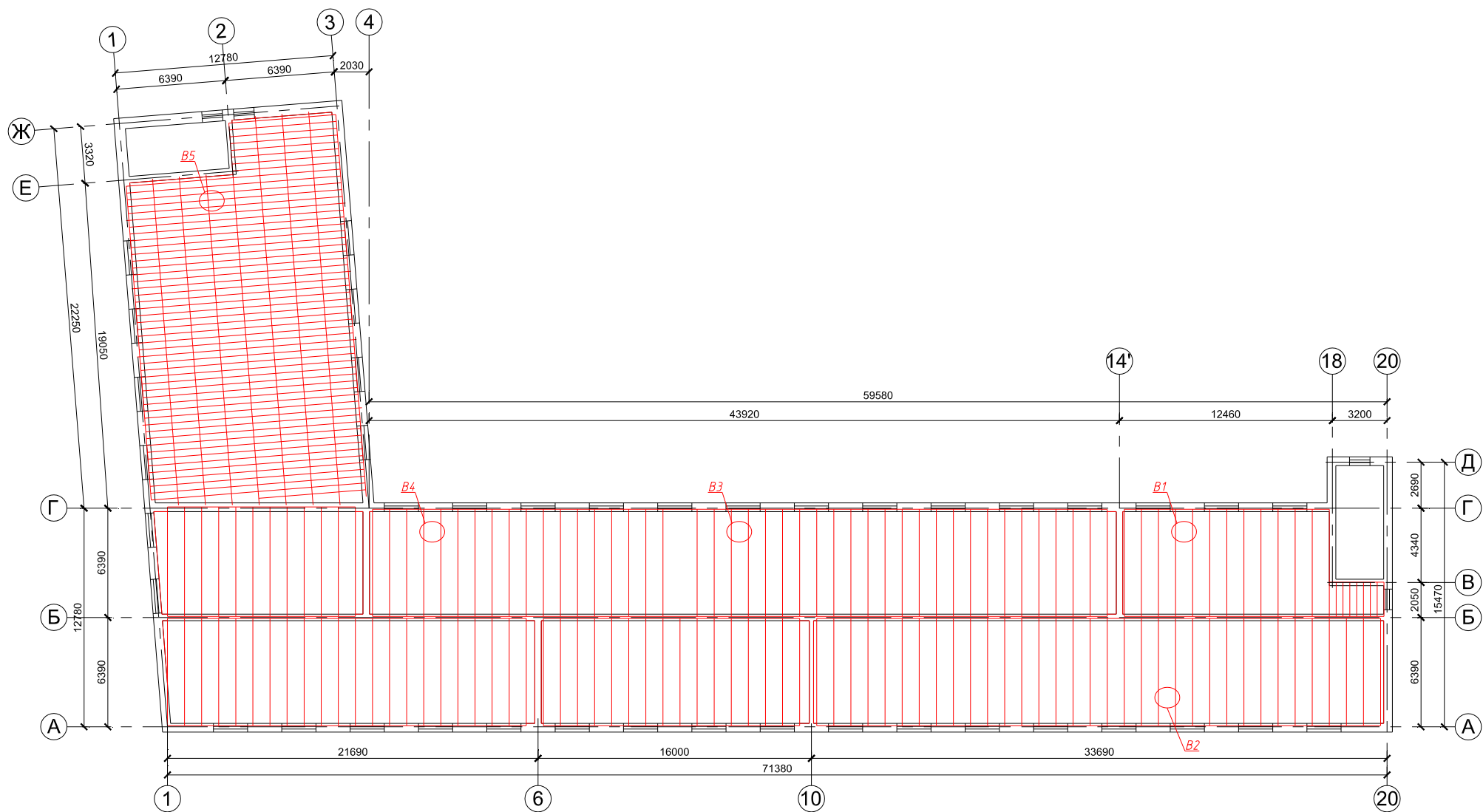


Рис. 6.3.2. Схема расположения мест вскрытий конструкций перекрытия над четвертым этажом здания.

6.4. Лестницы

При проведении обследования элементов лестничных клеток здания в осях «1-2/Е-Ж», «4-5/В-Г» и «18-20/В-Д», дефектов и повреждений, влияющих на их несущую способность, не обнаружено.

Элементы лестниц здания находятся в работоспособном состоянии.

6.5. Крыша

При проведении обследования элементов стропильной системы и кровли здания, дефектов и повреждений, влияющих на их несущую способность, не обнаружено. На отдельных участках отдельных плит перекрытия и стен здания имеются следы протечек, связанные с дефектами кровельного покрытия.

Техническое состояние элементов стропильной системы и кровли – работоспособное.

7. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании выполненного обследования, анализа технического состояния несущих конструкций здания, проведенных испытаний и поверочных расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Основанием фундаментов служат суглинки ленточные, пластичные.
2. Техническое состояние тела фундаментов здания в целом оценивается как работоспособное (см. раздел 6.1).
3. Фундаментные блоки согласно проведенным испытаниям выполнены из бетона класса В15.
4. Основания фундаментов здания удовлетворяют требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» по первой и второй группам предельных состояний (см. раздел 11).
5. Несущие кирпичные стены здания находятся в ограниченно работоспособном состоянии (см. раздел 6.2).
6. Кирпичная кладка несущих стен здания согласно проведенным испытаниям состоит из кирпича марки М100 и раствора марки М25.
7. Расчетное сопротивление кирпичной кладки 11,05 кг/см².
8. Кирпичные стены здания удовлетворяют требованиям СП 15.13330.2011 «Каменные и армокаменные конструкции» по первой и второй группам предельных состояний (см. раздел 12).
9. Перегородки в здании находятся в работоспособном состоянии (см. раздел 6.2).
10. Конструкции перекрытий здания находятся в работоспособном состоянии (см. раздел 6.3).
11. Конструкции междуэтажных и чердачного перекрытий здания удовлетворяют требованиям СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции» по первой и второй группам предельных состояний (см. раздел 13).
12. Техническое состояние элементов конструкций лестничных клеток оценивается как работоспособное (см. раздел 6.4).
13. Техническое состояние элементов стропильной системы и кровли здания оценивается как работоспособное (см. раздел 6.5).
14. Согласно ВСН 53-86 (р) физический износ здания составляет:
 - 14.1. Фундаменты - 15%;
 - 14.2. Стены и перегородки - 25%;
 - 14.3. Перекрытия - 15%;

14.4. Конструкции лестниц - 15%;

14.5. Стропильная система и кровля - 15%.

15. Согласно ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» обследуемое здание находится в ограниченно работоспособном состоянии.

16. Согласно таблице Б.1 ТСН 50-302-2004 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге» обследуемое здание относится ко 2-й категории технического состояния.

17. Для дальнейшей безопасной эксплуатации здания рекомендуется:

- Выполнение рекомендаций, приведенных в ведомости дефектов (см. раздел 8).

18. На основании выполненного обследования и поверочных расчетов допускается возможность надстройки пятого и шестого этажей здания при выполнении следующих условий:

А. Фундаменты здания:

- Допустимая дополнительная вертикальная центрально приложенная расчетная нагрузка (снеговая и временная нагрузки и вес конструкций перекрытий и кровли учтены при расчетах) на ленточный фундамент под стену здания по осям «А» и «Г» не должна превышать 17,0 т/м.пог. (см. раздел 11.1 и 11.3);

- Допустимая дополнительная вертикальная центрально приложенная расчетная нагрузка (снеговая и временная нагрузки и вес конструкций перекрытий и кровли учтены при расчетах) на ленточный фундамент под стену здания по оси «Б» не должна превышать 5,5 т/м.пог. (см. раздел 11.2);

- Допустимая дополнительная вертикальная центрально приложенная расчетная нагрузка (снеговая и временная нагрузки и вес конструкций перекрытий и кровли учтены при расчетах) на ленточный фундамент под стену здания по осям «1» и «3» не должна превышать 14,0 т/м.пог. (см. раздел 11.4);

- Допустимая дополнительная вертикальная центрально приложенная расчетная нагрузка (временная нагрузка и вес конструкций перекрытий учтены при расчетах) на ленточный фундамент под стену здания по оси «2» не должна превышать 15,0 т/м.пог. (см. раздел 11.5);

При превышении указанных расчетных нагрузок основания и конструкции фундаментов здания необходимо будет усилить по специально разработанному проекту.

Б. Несущие стены здания:

- Допустимая дополнительная вертикальная центрально приложенная расчетная нагрузка (снеговая и временная нагрузки и вес конструкций перекрытий, покрытия и кровли учтены при расчетах) на кирпичные простенки в осях «1/А-Ж» и «3/Г-Ж» не должна превышать 15,5 т (см. раздел 12.1);

- Допустимая дополнительная вертикальная центрально приложенная расчетная нагрузка (снеговая и временная нагрузки и вес конструкций перекрытий, покрытия и кровли учтены при расчетах) на кирпичные простенки в осях «1-20/А» и «4-20/Г» не должна превышать 21,5 т (см. раздел 12.2);

- Допустимая дополнительная вертикальная центрально приложенная расчетная нагрузка (снеговая и временная нагрузки и вес конструкций перекрытий, покрытия и кровли учтены при расчетах) на кирпичные простенки в осях «20/А-Г» не должна превышать 18,0 т (см. раздел 12.3);

При превышении указанных расчетных нагрузок кирпичные простенки здания необходимо будет усилить по специально разработанному проекту.

В. Чердачное перекрытие здания:

- Допустимая дополнительная вертикальная равномерно распределенная расчетная нагрузка (временная нагрузка, вес плиты перекрытия и конструкций пола учтены при расчетах) на овальнопустотные плиты чердачного перекрытия в осях «1-20/А-Г» здания не должна превышать 450 кг/м² (см. раздел 13);


- Чердачное перекрытие в осях «1-3/Г-Ж» здания в случае надстройки будет демонтировано в связи с конструктивными особенностями крепления к стропильным фермам крыши;



При превышении указанных расчетных нагрузок плиты чердачного перекрытия здания необходимо будет усилить по специально разработанному проекту.



8. ВЕДОМОСТЬ И КАРТА ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ



по состоянию на май 2013 г.

8.1. Ведомость и карта дефектов и повреждений наружных стен



№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
1.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «1/Д-Г».		Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 10 мм. Нарушение целостности кладки на отдельных участках стены здания.	Установить маяки. На период реконструкции проводить мониторинг за раскрытием трещин. В случае отсутствия дальнейшего развития трещин, выполнить работы по их зачеканке безусадочным раствором. В случае дальнейшего развития трещин выполнить усиление участка стены здания по специально разработанному проекту.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
2.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «1/Е-Д».		<p>Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 10 мм.</p> <p>Нарушение целостности кладки на отдельных участках стены здания.</p>	<p>Установить маяки. На период реконструкции проводить мониторинг за раскрытием трещин.</p> <p>В случае отсутствия дальнейшего развития трещин, выполнить работы по их зачеканке безусадочным раствором.</p> <p>В случае дальнейшего развития трещин выполнить усиление участка стены здания по специально разработанному проекту.</p>
3.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «1/Е-Д».		<p>Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 10 мм.</p> <p>Нарушение целостности кладки на отдельных участках стены здания.</p>	<p>Установить маяки. На период реконструкции проводить мониторинг за раскрытием трещин.</p> <p>В случае отсутствия дальнейшего развития трещин, выполнить работы по их зачеканке безусадочным раствором.</p> <p>В случае дальнейшего развития трещин выполнить усиление участка стены здания по специально разработанному проекту.</p>

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
4.	Стена здания в уровне цоколя в осях «1/Д-Г».		Трещины в асфальтовом дорожном покрытии и в облицовке цокольной части стены здания в связи с неравномерной осадкой основания и фундаментов здания. Вертикальные трещины в облицовке цокольной части стен здания.	Выполнить работы по восстановлению асфальтового дорожного покрытия и облицовки цокольной части стен здания. Вертикальные трещины в облицовке заделать безусадочным раствором.
5.	Стена здания в уровне цоколя в осях «1/Е-Д».		Трещины в асфальтовом дорожном покрытии и в облицовке цокольной части стены здания в связи с неравномерной осадкой основания и фундаментов здания. Вертикальные трещины в облицовке цокольной части стен здания.	Выполнить работы по восстановлению асфальтового дорожного покрытия и облицовки цокольной части стен здания. Вертикальные трещины в облицовке заделать безусадочным раствором.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
6.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «12-14/А».		Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 5 мм.	Выполнить работы по зачеканке трещин безусадочным раствором.
7.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «8-10/А».		Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 5 мм.	Выполнить работы по зачеканке трещин безусадочным раствором.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
8.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «6-8/А».		Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 5 мм.	Выполнить работы по зачеканке трещин безусадочным раствором.
9.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «4-5/А».		Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 5 мм.	Выполнить работы по зачеканке трещин безусадочным раствором.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
10.	Стена здания в уровне 2-4 этажей в осях «2-3/А».		Вертикальные и наклонные трещины осадочного характера шириной раскрытия до 5 мм.	Выполнить работы по зачеканке трещин безусадочным раствором.
11.	Стена здания в уровне цоколя в осях «6-8/А».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водоотливов и водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
12.	Стена здания в уровне цоколя в осях «11-13/А».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.
13.	Стена здания в уровне цоколя в осях «14-19/А».		Трещины в асфальтовом дорожном покрытии и в облицовке цокольной части стены здания в связи с неравномерной осадкой основания и фундаментов здания. Вертикальные трещины в облицовке цокольной части стен здания.	Выполнить работы по восстановлению асфальтового дорожного покрытия и облицовки цокольной части стен здания. Вертикальные трещины в облицовке заделать безусадочным раствором.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
14.	Стена здания в уровне цоколя в осях «16-18/А».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.
15.	Стена здания в уровне цоколя в осях «1-2/А».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
16.	Стена здания в уровне первого этажа в осях «19-17/Г».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водоотливов и водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.
17.	Стена здания в уровне первого этажа в осях «15-13/Г».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водоотливов и водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
18.	Стена здания в уровне 1-2 этажей в осях «11-9/Г».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водоотливов и водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.
19.	Стена здания в уровне первого этажа в осях «8-6/Г».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водоотливов и водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.


№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
20.	Стена здания в уровне первого этажа в осях «З/Е-Ж».		Увлажнение поверхности стены в связи с отсутствием ее защитного слоя и систематическими протечками из-за разрушения системы наружного водоотведения. Нарушение целостности участков кирпичной кладки с разрушением и выпадением ее отдельных элементов.	Выполнить работы по восстановлению наружного водоотведения с кровли (установка водоотливов и водосточных труб). Выполнить работы по восстановлению целостности кирпичной кладки. Выполнить работы по устройству защитного слоя цокольной части стены.



Рис.8.1.1. Карта дефектов и повреждений наружных стен здания в осях «Ж-А».



Рис.8.1.2. Карта дефектов и повреждений наружных стен здания в осях «1-20».

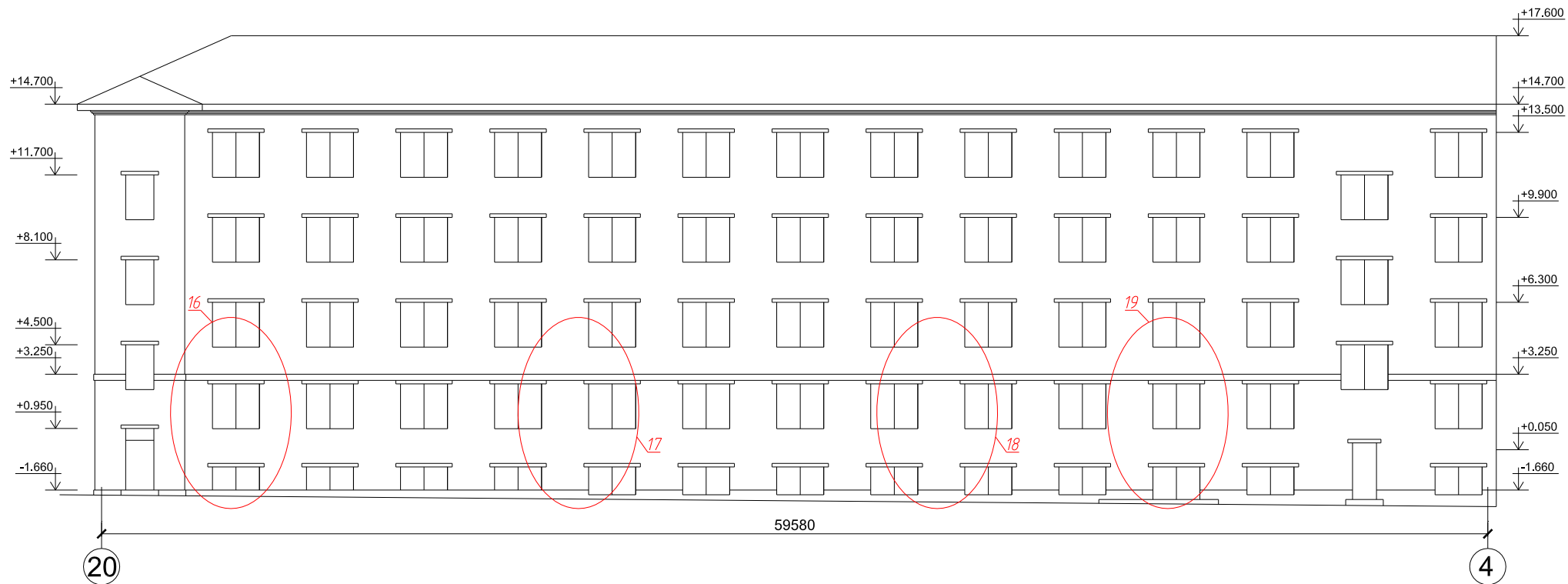


Рис.8.1.3. Карта дефектов и повреждений наружных стен здания в осях «20-4».

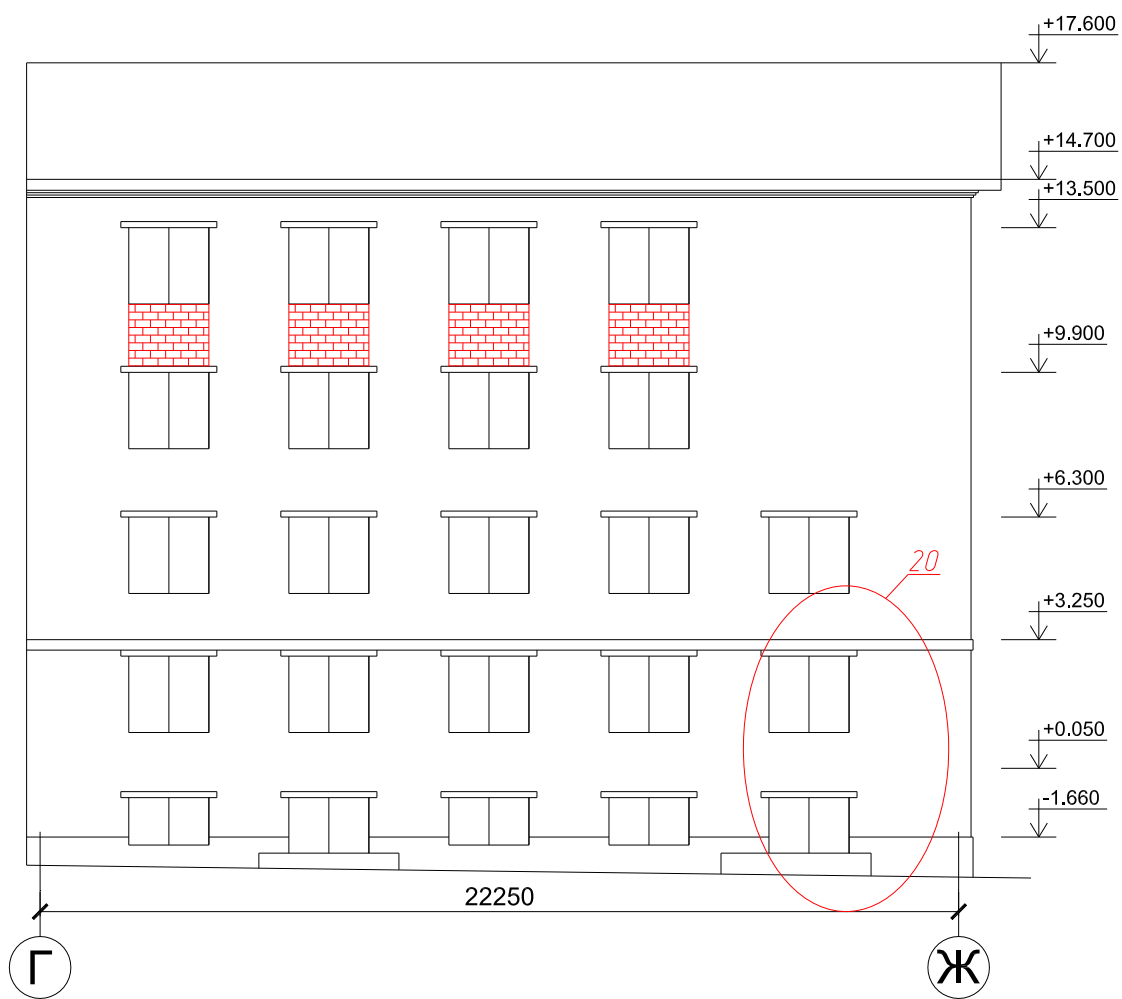


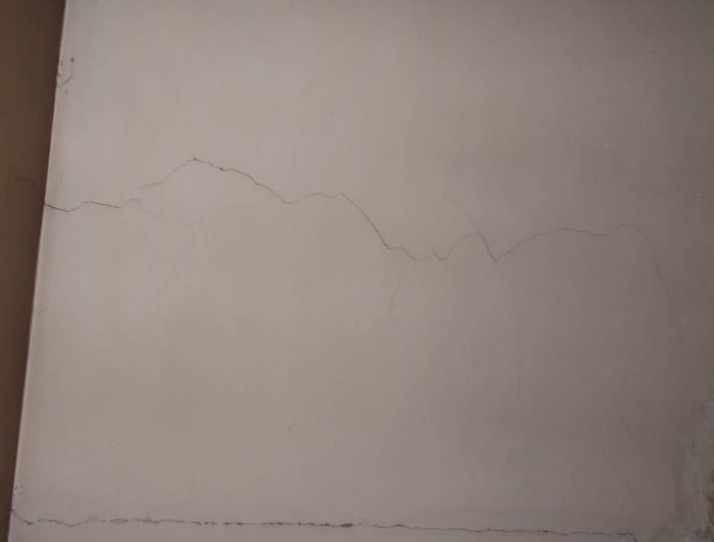




Рис.8.1.4. Карта дефектов и повреждений наружных стен здания в осях «Г-Ж».


8.2. Ведомость и карта дефектов и повреждений внутренних помещений

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
1.	Плиты перекрытия над четвертым этажом в осях «4-5/В-Г».		Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.


№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
2.	Плиты перекрытия над четвертым этажом в осях «4-5/В-Г».		Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.
3.	Плиты перекрытия над четвертым этажом в осях «1-2/Е-Ж».		Трещины в ширину раскрытия до 5 мм в местах примыкания мелкоформатных плит перекрытия лестничной клетки.	Выполнить работы по зачеканке трещин безусадочным раствором.


№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
4.	Плиты перекрытия над четвертым этажом в осях «1-2/Е-Ж».		Разрушение штукатурного слоя мелкогабаритных плит перекрытия лестничной клетки вследствие систематических протечек.	Выполнить работы по восстановлению штукатурного слоя плит перекрытия.


№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
5.	Плиты перекрытия над третьим этажом в осях «13-15/Б-В».		Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.



№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
6.	Плиты перекрытия над третьим этажом в осях «9-11/Б-В».		Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.


№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
7.	Плиты перекрытия над третьим этажом в осях «6-7/Б-В».		Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.
8.	Плиты перекрытия над вторым этажом в осях «6-7/Б-В».		Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
9.	Плиты перекрытия над вторым этажом в осях «18-20/Б-В».		<p>Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.</p>	<p>Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.</p>

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
10.	Плиты перекрытия над первым этажом в осях «18-22/Б-В».		Следы замачивания конструкций перекрытия здания вследствие протечек. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Устранить причины протечек. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить работы по восстановлению защитного слоя плит перекрытия. Выполнить косметический ремонт помещения здания.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
11.	Кирпичный пилястр в уровне первого этажа здания в осях «13/А».		Разрушение кирпичного пилястра в месте опирания на него стальных подкрановых балок. Нарушение целостности кладки опорного участка	Выполнить работы по усилению кладки в опорной части кирпичного пилястра с целью восстановления её целостности.
12.	Кирпичный пилястр в уровне первого этажа здания в осях «12/Б».		Разрушение кирпичного пилястра в месте опирания на него стальных подкрановых балок. Нарушение целостности кладки опорного участка	Выполнить работы по усилению кладки в опорной части кирпичного пилястра с целью восстановления её целостности.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
13.	Наружная продольная несущая стена цокольного этажа здания в осях «4-5/Г».		Следы увлажнения стены цокольного этажа вследствие проникновения влаги из-за отсутствия или разрушения защитного гидроизоляционного слоя стены. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Выполнить работу по устройству защитного слоя стены. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить косметический ремонт помещения здания.
14.	Внутренняя продольная несущая стена цокольного этажа здания в осях «8-9/Б».		Следы увлажнения стены цокольного этажа вследствие проникновения влаги из-за отсутствия или разрушения защитного гидроизоляционного слоя стены. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Выполнить работу по устройству защитного слоя стены. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить косметический ремонт помещения здания.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта(повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
15.	Внутренняя продольная несущая стена цокольного этажа здания в осях «10-11/Б».		Следы увлажнения стены цокольного этажа вследствие проникновения влаги из-за отсутствия или разрушения защитного гидроизоляционного слоя стены. Отслоение и отпадение отделочного слоя. Возможны органические образования.	Выполнить работу по устройству защитного слоя стены. Выполнить просушку и дезинфицирующую обработку конструкций и помещения. Выполнить косметический ремонт помещения здания.
16.	Перегородка цокольного этажа здания в осях «6-7/В-Г».		Трещины в перегородке цокольного этажа здания шириной раскрытия до 5 мм, связанные с неравномерной осадкой основания под конструкцией перегородки.	Выполнить работы по зачеканке трещин безусадочным раствором.

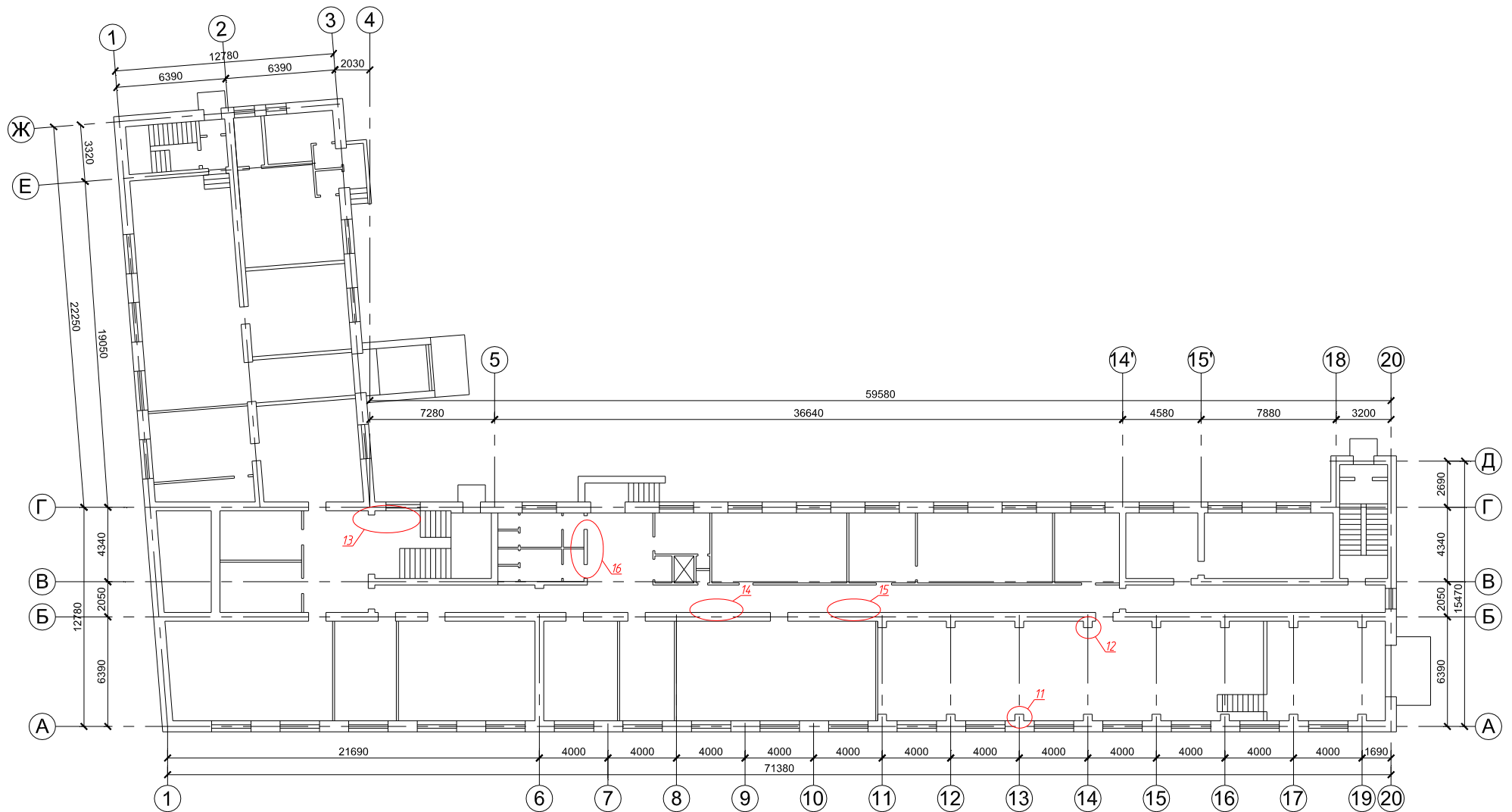


Рис.8.2.1. Карта дефектов и повреждений внутренних помещений цокольного этажа здания.

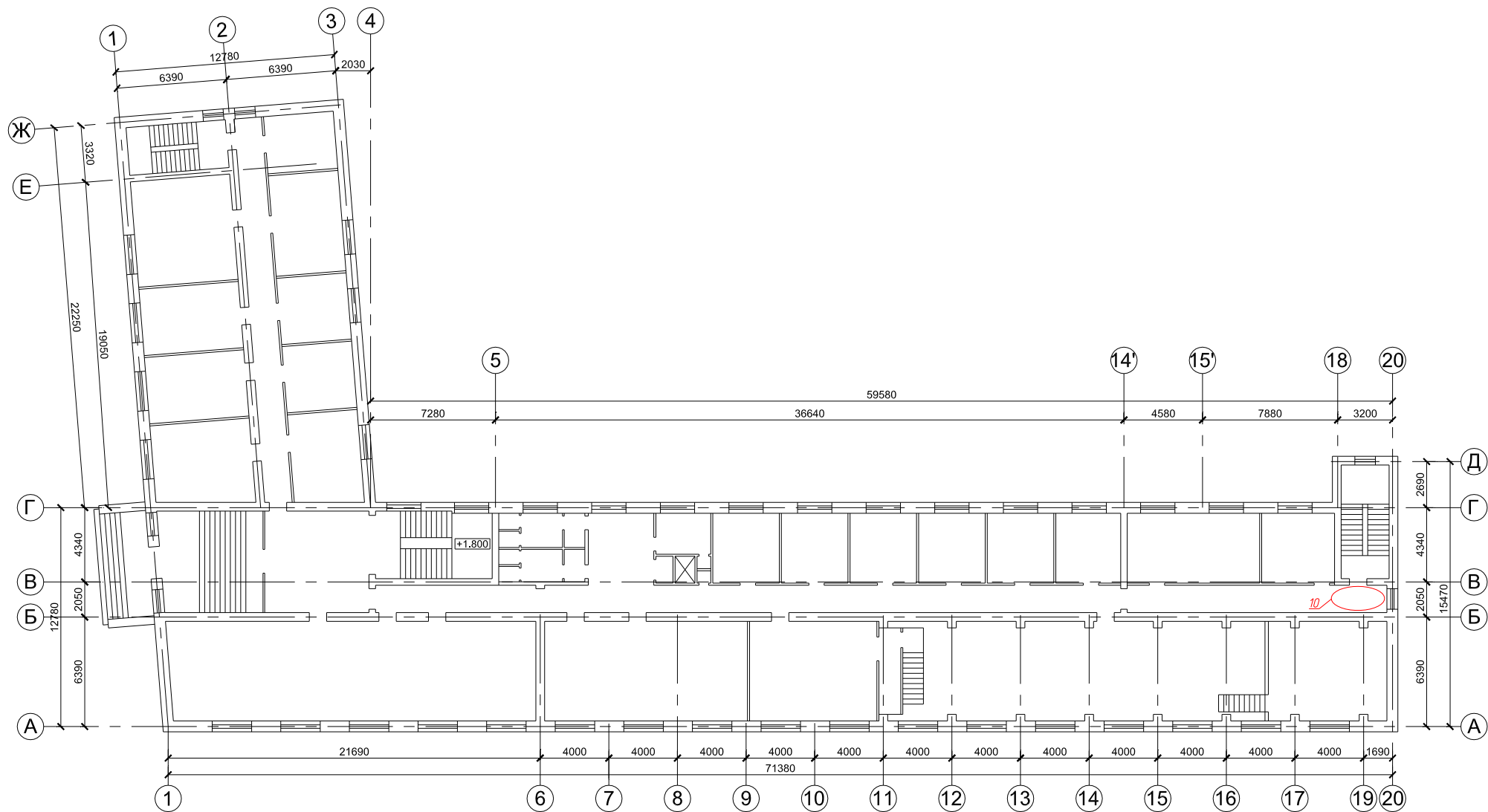


Рис.8.2.2. Карта дефектов и повреждений внутренних помещений первого этажа здания.

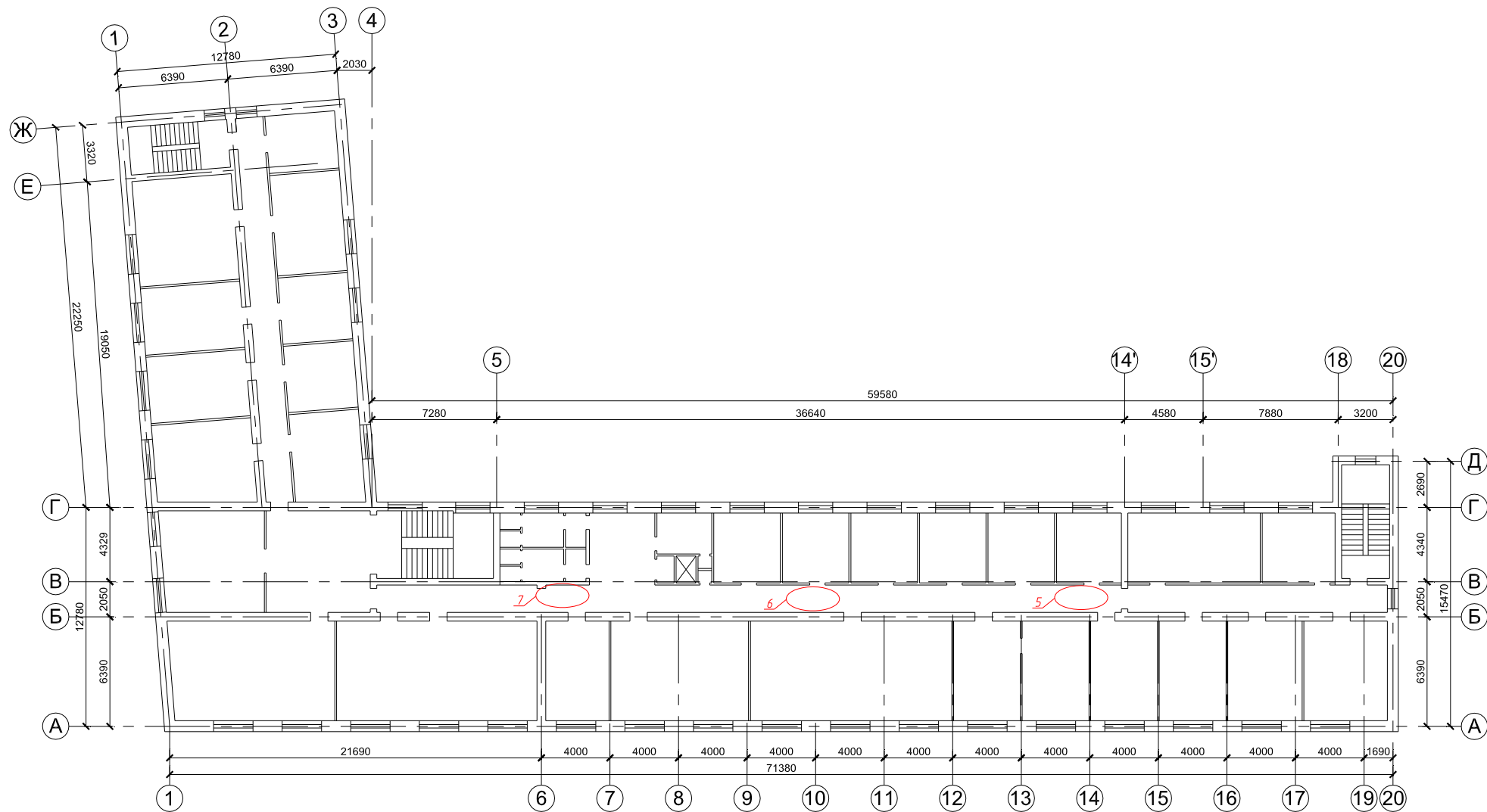


Рис.8.2.3. Карта дефектов и повреждений внутренних помещений второго этажа здания.

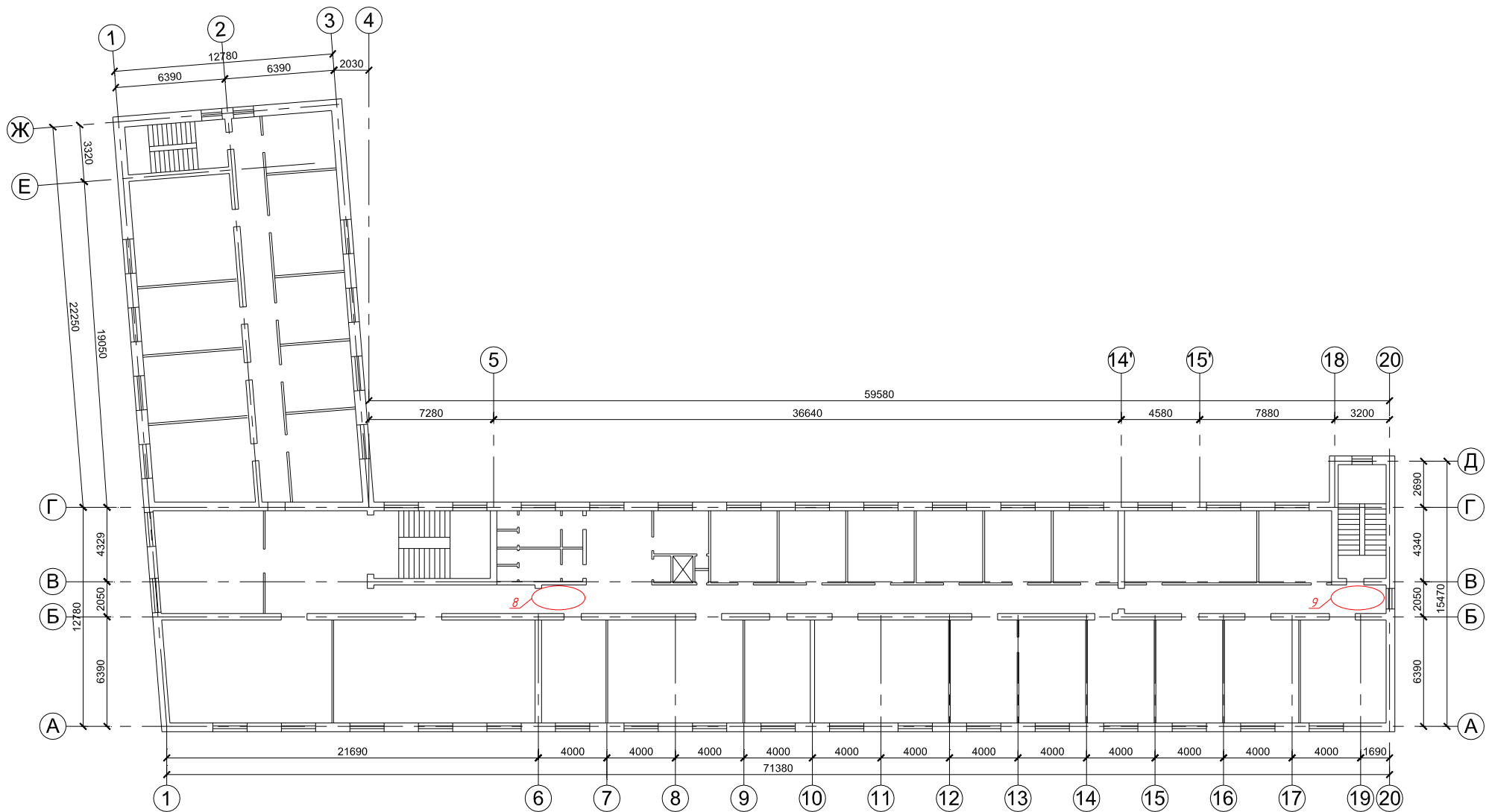


Рис.8.2.4. Карта дефектов и повреждений внутренних помещений третьего этажа здания.

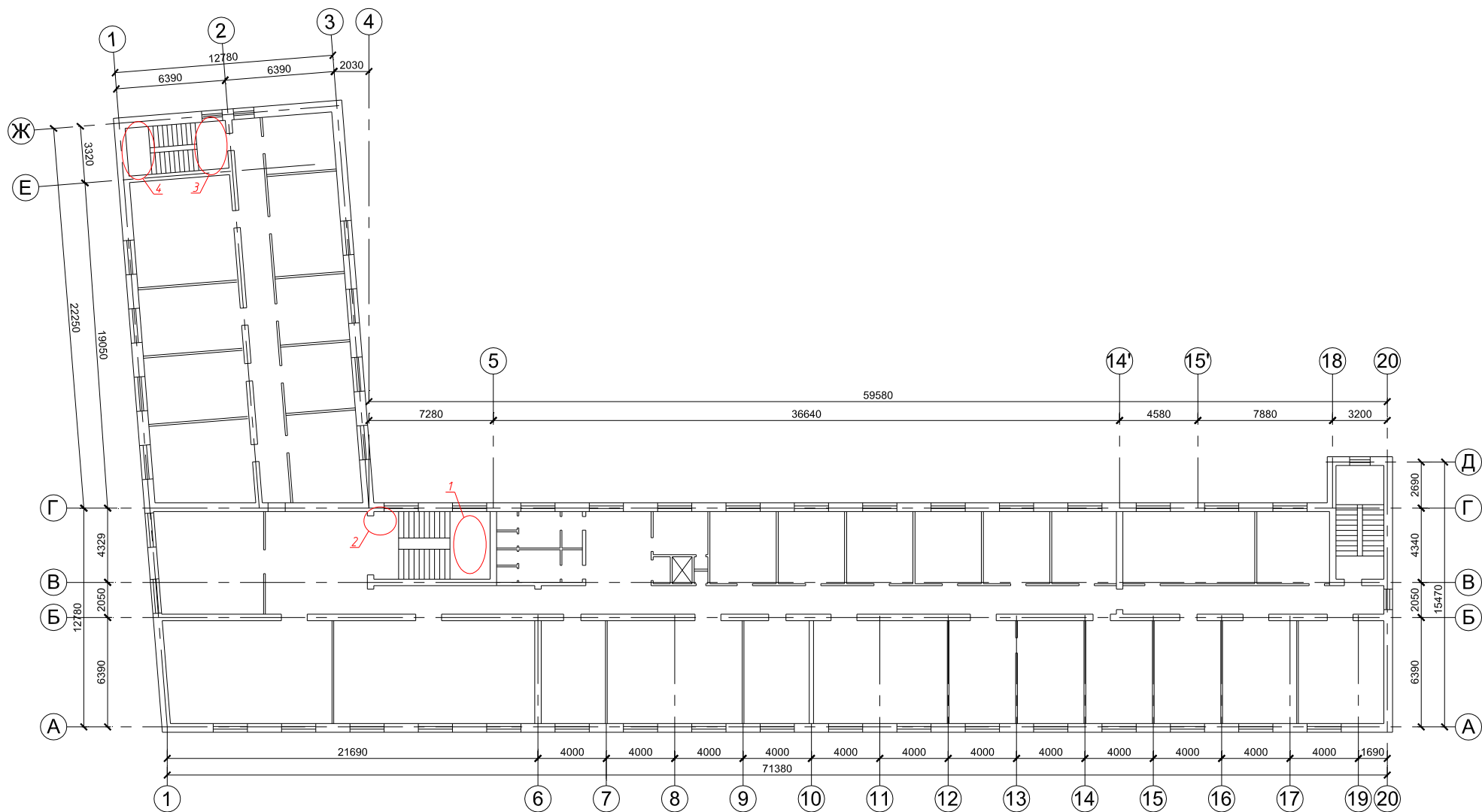


Рис.8.2.5. Карта дефектов и повреждений внутренних помещений четвертого этажа здания.

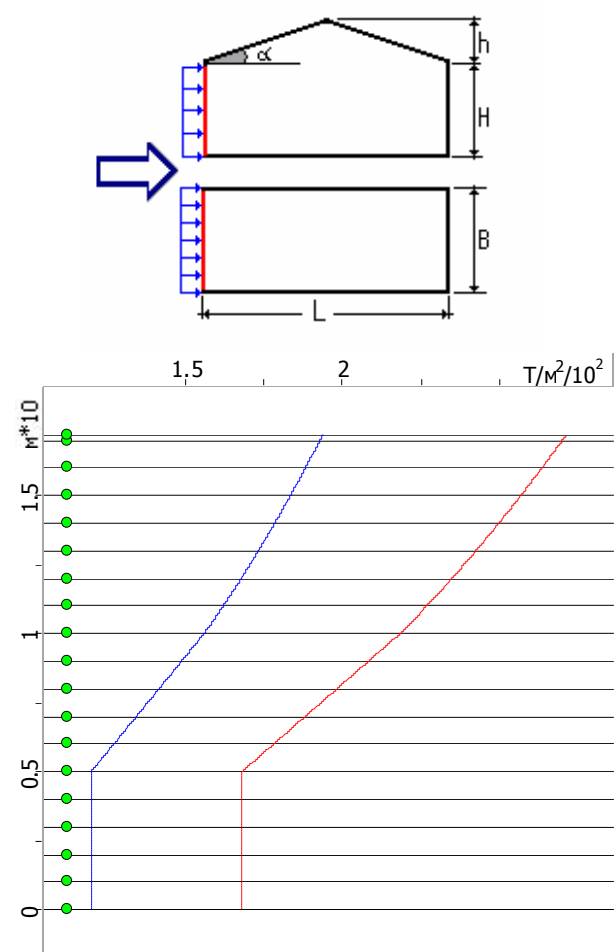
9. СБОР НАГРУЗОК ДЛЯ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ

ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА

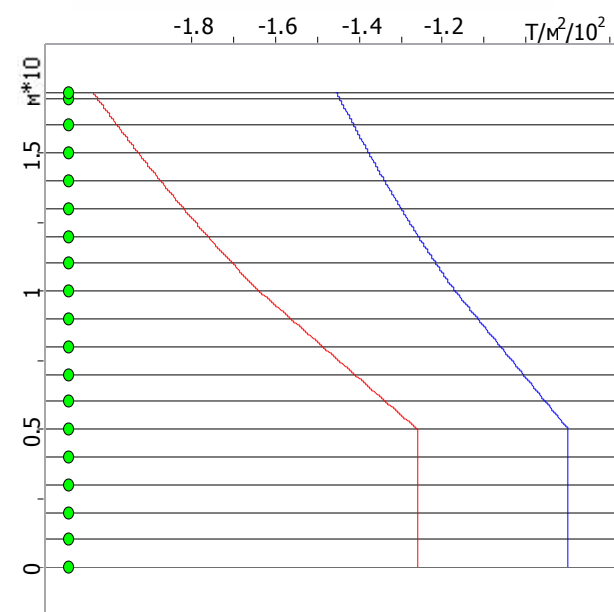
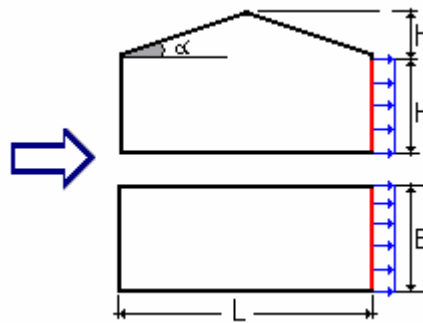
Расчет выполнен по нормам проектирования СП 20.13330.2011

Исходные данные	
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,03 т/м ²
Тип местности	B - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10,0 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей

Параметры	
Поверхность	Левая и правая стены здания
Шаг сканирования	1,0 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
Высота здания H	17,2 м
Ширина здания L	13,4 м
Длина здания B	72,0 м
Высота крыши h	2,9 м




Высота (м)	Нормативное значение (т/м ²)	Расчетное значение (т/м ²)
0	0,012	0,017
1	0,012	0,017
2	0,012	0,017
3	0,012	0,017
4	0,012	0,017
5	0,012	0,017
6	0,013	0,018
7	0,013	0,019
8	0,014	0,02
9	0,015	0,021
10	0,016	0,022
11	0,016	0,023
12	0,017	0,023
13	0,017	0,024
14	0,018	0,025
15	0,018	0,026
16	0,019	0,026
17	0,019	0,027
17,2	0,019	0,027

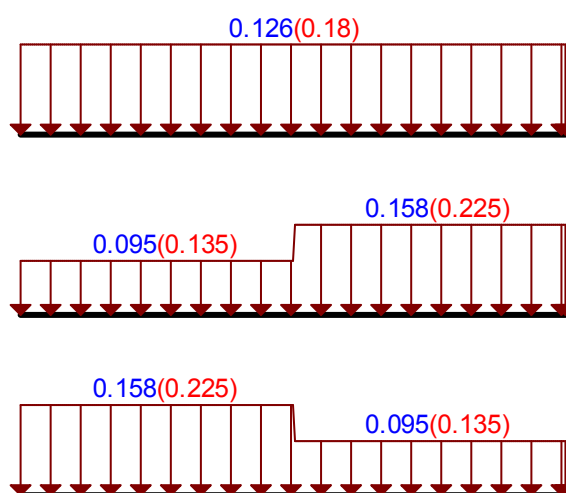


Высота (м)	Нормативное значение (т/м²)	Расчетное значение (т/м²)
0	-0,009	-0,013
1	-0,009	-0,013
2	-0,009	-0,013
3	-0,009	-0,013
4	-0,009	-0,013
5	-0,009	-0,013
6	-0,01	-0,013
7	-0,01	-0,014
8	-0,011	-0,015
9	-0,011	-0,016
10	-0,012	-0,016
11	-0,012	-0,017
12	-0,013	-0,018
13	-0,013	-0,018
14	-0,013	-0,019
15	-0,014	-0,019
16	-0,014	-0,02
17	-0,014	-0,02
17,2	-0,015	-0,02

СНЕГОВАЯ НАГРУЗКА НА КРОВЛЮ ЗДАНИЯ

Расчет выполнен по нормам проектирования СП 20.13330.2011

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	4	м/сек
Средняя температура января	-10	°С
Здание		
		
Высота здания Н	20,1	м
Ширина здания L	13,4	м
Длина здания В	72,0	м
Высота крыши h	2,9	м
α	23,405	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,429	



Единицы измерения: т/м²:

- Нормативное значение;
- Расчетное значение.

Сбор нагрузок от конструкции пола на чердаке здания в осях «1-20/А-Г»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	Минераловатная плита 100 мм	40,0	1,2	48,0
	Итого	40,0	-	48,0

Сбор нагрузок на плиту чердачного перекрытия здания в осях «1-20/А-Г» 1,0х6,0 м:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес плиты перекрытия	290,0	1,1	319,0	319,0
2	Вес конструкции пола	40,0	-	48,0	48,0
3	Временная нагрузка	70,0	1,3	91,0	91,0
	Итого	400,0	-	458,0	458,0

Сбор нагрузок от конструкции чердачного перекрытия здания в осях «1-3/Г-Ж»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	Минераловатная плита 100 мм	40,0	1,2	48,0
2	ЖБ мелкогазобетонная плита 70 мм	175,0	1,1	192,5
3	Стальные балки (двутавр №18)	18,4	1,05	19,3
4	Временная нагрузка	70,0	1,3	91,0
	Итого	303,4	-	350,8

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия четвертого этажа здания в осях «1-3/Г-Ж»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	Линолеум 2 мм	3,6	1,2	4,3
2	Цементно-песчаная стяжка 50 мм	90,0	1,3	117,0
3	Бетон 120 мм	300,0	1,1	330,0
4	Проф. настил Н75-750-09	12,5	1,05	13,125
5	Минераловатная плита 50 мм	20,0	1,2	24,0
6	Вес перегородок из ГК листов	50,0	1,2	60,0
7	Временная нагрузка	200,0	1,2	240,0
8	Вес балок перекрытия (двутавр №30)	153,3	1,05	161,0
	Итого	829,4	-	949,5

Сбор нагрузок от конструкции типового пола здания:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	Линолеум 2 мм	3,6	1,2	4,3
2	Фанера 5 мм	3,5	1,2	4,2
3	Паркетный пол 20 мм	12,0	1,3	15,6
4	Досчатый настил 50 мм	30,0	1,3	39,0
5	Лаги 120 мм	32,0	1,3	41,6
	Итого	81,1	-	104,7

Сбор нагрузок на плиту перекрытия 1,0 x 6,0 м:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес плиты перекрытия	290,0	1,1	319,0	319,0
2	Вес конструкции пола	81,1	-	104,7	104,7
3	Вес перегородок из ГКЛ	50,0	1,2	60,0	60,0
4	Временная нагрузка	200,0	1,2	240,0	240,0
	Итого	621,1	-	723,7	723,7

Сбор нагрузок на фундамент под кирпичную стену здания по оси «1» и «3»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес кирпичной стены	20378,9	1,1	22416,8	22416,8
2	Вес плит конструкций перекрытий 1-3 этажей	621,1x3=1863,3	-	723,7x3=2171,1	6947,5
3	Вес конструкции перекрытия четвертого этажа	829,4	-	949,5	3038,4
4	Вес конструкции чердачного перекрытия	303,4	-	350,8	2245,1
5	Вес конструкции кровли	50,1	-	55,1	352,7
6	Снеговая нагрузка	157,5	1,429	225,0	1440,0
	Итого	23582,6	-	26169,3	36440,5

Грузовая площадь: 3,2 x 1,0 = 3,2 м².

Чердачное перекрытие, крыша, снеговая нагрузка: 6,4 x 1,0 = 6,4 м².

Сбор нагрузок на фундамент под кирпичную стену здания по оси «2»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес кирпичной стены	9250,0	1,1	10175,0	10175,0
2	Вес плит конструкций перекрытий 1-3 этажей	621,1x3=1863,3	-	723,7x3=2171,1	13895,1
3	Вес конструкции перекрытия четвертого этажа	829,4	-	949,5	6076,8
4	Вес стальных колонн (спаренный швеллер №14)	97,2	1,05	102,1	102,1
	Итого	12039,9	-	13397,7	30249,0

Грузовая площадь: 6,4 x 1,0 = 6,4 м².

Сбор нагрузок на фундамент под кирпичную стену здания по оси «А» и «Г»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес кирпичной стены	17831,5	1,1	19614,7	19614,7
2	Вес плит конструкций перекрытий 1-4 этажей	621,1x4=2484,4	-	723,7x4=2894,8	9263,4
3	Вес конструкции чердачного перекрытия	400,0	-	458,0	1465,6
4	Вес конструкции кровли	81,4	-	89,6	286,7
5	Снеговая нагрузка	157,5	1,429	225,0	720,0
	Итого	20954,8	-	23282,1	31350,4

Грузовая площадь: $3,2 \times 1,0 = 3,2 \text{ м}^2$.

Сбор нагрузок на фундамент под кирпичную стену здания по оси «Б»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес кирпичной стены	13668,3	1,1	15035,1	15035,1
2	Вес плит конструкций перекрытий 1-4 этажей	621,1x4=2484,4	-	723,7x4=2894,8	18526,7
3	Вес конструкции чердачного перекрытия	400,0	-	458,0	2931,2
4	Вес конструкции кровли	81,4	-	89,6	573,5
5	Снеговая нагрузка	126,0	1,429	180,0	1152,0
	Итого	16760,1	-	18657,5	38218,5

Грузовая площадь: $6,4 \times 1,0 = 6,4 \text{ м}^2$.

Сбор нагрузок на кирпичный простенок здания по оси «А» и «Г»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес кирпичной стены	62073,6	1,1	68281,0	68281,0
2	Вес плит конструкций перекрытий 1-4 этажей	621,1x4=2484,4	-	723,7x4=2894,8	37053,5
3	Вес конструкции чердачного перекрытия	400,0	-	458,0	5862,4
4	Вес конструкции кровли	81,4	-	89,6	1146,9
5	Снеговая нагрузка	157,5	1,429	225,0	2880,0
	Итого	65196,9	-	71948,4	115223,8

Грузовая площадь: $4,0 \times 3,2 = 12,8 \text{ м}^2$.

Сбор нагрузок на фундамент под кирпичную стену здания по оси «1» и «3»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес кирпичной стены	62073,6	1,1	68281,0	68281,0
2	Вес плит конструкций перекрытий 1-3 этажей	621,1x3=1863,3	-	723,7x3=2171,1	27790,1
3	Вес конструкции перекрытия четвертого этажа	829,4	-	949,5	12153,6
4	Вес конструкции чердачного перекрытия	303,4	-	350,8	7191,4
5	Вес конструкции кровли	50,1	-	55,1	1129,6
6	Снеговая нагрузка	157,5	1,429	225,0	4612,5
	Итого	65277,3	-	72032,5	121158,2

Грузовая площадь: $4,0 \times 3,2 = 12,8 \text{ м}^2$.

Чердачное перекрытие, крыша, снеговая нагрузка: $6,4 \times 3,2 = 20,5 \text{ м}^2$.

Сбор нагрузок на кирпичный простенок здания по оси «20»:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	коэф. γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²	Расчетная нагрузка, кг/м.п.
1	Вес кирпичной стены	23058,1	1,1	25363,9	25363,9
2	Вес конструкции кровли	81,4	-	89,6	716,8
3	Снеговая нагрузка	157,5	1,429	225,0	1800,0
	Итого	23297,0	-	25678,5	27880,7

Грузовая площадь: $4,0 \times 2,0 = 8,0 \text{ м}^2$.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ

Определение усилий выполнялось с использованием интегрированной системы анализа конструкций «SCAD 11.5».

При выборе расчетной схемы и сборе нагрузок на конструкции были применены следующие допущения:

1. Расчетная схема пространственная, задана стержневыми и пластинчатыми конечными элементами. Собственный вес элементов учтен при задании их геометрических характеристик и средней плотности материалов.

2. Временные нагрузки без коэффициентов сочетания:

- на кровлю (снеговая для III-го района по п.10 СП 20.13330.2011) – расчетная нагрузка 180 кг/м^2 на горизонтальную поверхность;
- ветровая (для II-го района по п.11 СП 20.13330.2011) – нормативная нагрузка 30 кг/м^2 ;
- нагрузка от веса людей и оборудования в офисных помещениях – нормативная нагрузка 200 кг/м^2 .

3. Коэффициенты надежности к постоянным и временным нагрузкам и коэффициенты сочетания нагрузок учитывались отдельно в разделах расчета «Комбинации загружений», «Расчетные сочетания усилий (PCY)» и приняты в соответствии с п.8.2 и п.9 СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»:

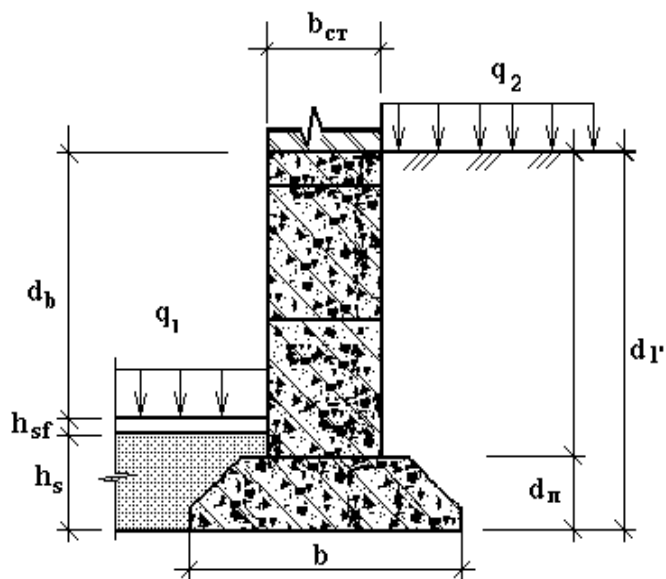
- для ветровых нагрузок – $\gamma_f = 1,4$;
- при полном нормативном значении 200 кг/м^2 и более – $\gamma_f = 1,2$.

Однотипные элементы расчетной схемы объединялись в группы и для каждой группы были определены максимальные усилия. Усилия для максимально нагруженных элементов представлены отдельно.

Исходные данные и результаты расчета представлены в графической и табличной формах.

11. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЯ

11.1. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «А»



Сбор нагрузок на подошву фундамента:

№	Наименование нагрузки	Нормативная	γ_f	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций, кг	27262,0		31351,0
2.	Собственный вес фундаментов, кг	3600,0	1,1	3960,0
3.	Вес грунта на обрезе фундамента, кг	4592,0	1,15	5281,0
4.	Доп. нагрузка на обрезе фундамента, кг	303,0	1,2	364,0
	ВСЕГО:	35757,0		40956,0
	ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ p , кПа:	178,8		-

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

Грунт: суглинки ленточные, пластичные

Ширина подошвы фундамента: $b = 2,0$ м

Длина подошвы фундамента: $l = 1,0$ м

Глубина заложения фундамента от уровня планировки: $d_1' = 3,0$ м

Наличие подвала: подвал есть

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала: $h_s = 1,1$ м

Толщина конструкции пола подвала: $h_{sf} = 0,1$ м

Расчетное значение удельного веса пола подвала: $\gamma_{sf} = 25,0$ кН/м³

Глубина подвала (расстояние от уровня планировки до пола подвала): $d_b = 1,8$ м

Глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки:

$$d_1 = h_s + h_{sf} \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 1,1 + 0,1 \cdot 25 / 9,55 = 1,35 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте: $L/H = 3,4$.

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_{II} = 9,95$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_{II}' = 9,95$ кН/м³

$c_{II} = 22,0$ кПа $\varphi_{II} = 20^\circ$

Характеристики грунта (получены непосредственными испытаниями):

$$k = 1,0 \quad \gamma_{c1} = 1,2 \quad \gamma_{c2} = 1,024 \quad M_\gamma = 0,51 \quad M_q = 3,06 \quad M_c = 5,66 \quad k_z = 1,0$$

$$R_y = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) =$$

$$= ((1,2 \cdot 1,024)/1,0) \cdot (0,51 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot 9,95 + 3,06 \cdot 1,35 \cdot 9,95 + (3,06 - 1,0) \cdot 1,8 \cdot 9,95 + 5,66 \cdot 22,0) = 261,4 \text{ кПа.}$$

Давление по подошве $p = 178,8$ кПа

Расчетное сопротивление грунта $R = 261,4$ кПа > Давление по подошве $p = 178,8$ кПа.

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

Приведенная ширина подошвы: $b' = 2,0$ м

Приведенная длина подошвы: $l' = 1,0$ м

Коэффициенты надежности по грунту:

$$\gamma_{g(c)} = 1,5 \quad \gamma_{g(\phi)} = 1,15 \quad \gamma_f = 0,9$$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_I = 8,96$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_I' = 8,96$ кН/м³

$$c_I = 14,67 \text{ кПа} \quad \phi_I = 17,4^\circ$$

Глубина заложения: $d = 1,2$ м

$F_h = 0,0$ кН - горизонтальная составляющая внешней нагрузки F на основание в уровне подошвы фундамента

$\delta = \arctg(F_h/F_v) = 0$ град - угол наклона к вертикали равнодействующей внешней нагрузки на основание.

$$N_\gamma = 1,962$$

$$N_q = 4,924$$

$$N_c = 12,524$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta = 0,75$$

$$\xi_q = 1 + 1,5/\eta = 2,5$$

$$\xi_c = 1 + 0,3/\eta = 1,3$$

$$\eta = l/b = 0,5 \text{ принимаем } \eta = 1,0$$

$$N_u = b' \cdot l' \cdot (N_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot b' \cdot \gamma_I + N_q \cdot \xi_q \cdot d \cdot \gamma_I' + N_c \cdot \xi_c \cdot c_I) =$$

$$= 2,0 \cdot 1,0 \cdot (1,962 \cdot 0,75 \cdot 2,0 \cdot 8,96 + 4,924 \cdot 2,5 \cdot 1,2 \cdot 8,96 + 12,524 \cdot 1,3 \cdot 14,67) = 794,9 \text{ кН}$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq \gamma_c \cdot F_u / \gamma_n$$

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$ - для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии;

Класс ответственности здания: II

Коэффициент надежности по назначению здания: $\gamma_n = 1,15$

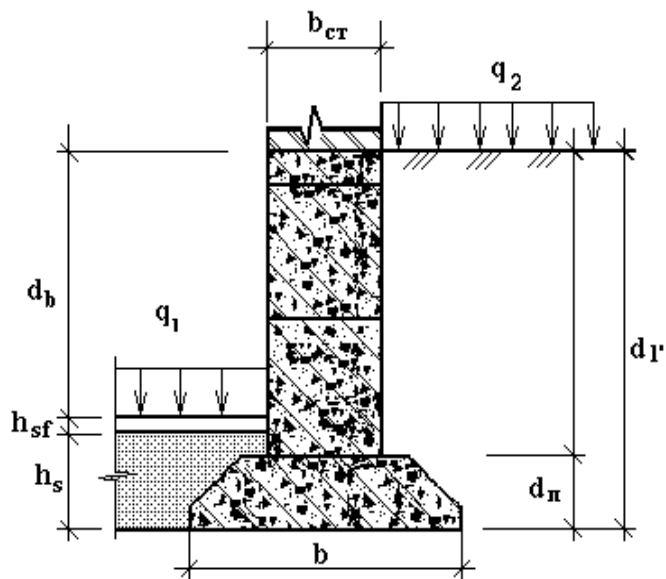
$$\gamma_c \cdot F_u / \gamma_n = 0,9 \cdot 794,9 / 1,15 = 622,1 \text{ кН}$$

Нагрузка на фундамент $N = 409,6$ кН

Предельное сопротивление грунта $622,1$ кН > Нагрузки на фундамент $N = 409,6$ кН

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

11.2. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «Б»



Сбор нагрузок на подошву фундамента:

№	Наименование нагрузки	Нормативная	γ_f	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций, кг	33234,0		38219,0
2.	Собственный вес фундаментов, кг	3000,0	1,1	3300,0
3.	Вес грунта на обресе фундамента, кг	1568,0	1,15	1803,0
4.	Доп. нагрузка на обресе фундамента, кг	303,0	1,2	364,0
	ВСЕГО:	38105,0		43686,0
	ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ p , кПа:	190,5		-

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

Грунт: суглинки ленточные, пластичные

Ширина подошвы фундамента: $b = 2,0$ м

Длина подошвы фундамента: $l = 1,0$ м

Глубина заложения фундамента от уровня планировки: $d_1' = 1,2$ м

Наличие подвала: подвала нет

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны этажа: $h_s = 1,1$ м

Толщина конструкции пола этажа: $h_{sf} = 0,1$ м

Расчетное значение удельного веса пола этажа: $\gamma_{sf} = 25,0$ кН/м³

Глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки:

$$d_1 = h_s + h_{sf} \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 1,2 + 0,1 \cdot 25 / 9,55 = 1,35 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте: $L/H = 3,4$.

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_{II} = 9,95$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_{II}' = 9,95$ кН/м³

$c_{II} = 22,0$ кПа $\varphi_{II} = 20^\circ$

Характеристики грунта (получены непосредственными испытаниями):

$k = 1,0$ $\gamma_{c1} = 1,2$ $\gamma_{c2} = 1,024$ $M_\gamma = 0,51$ $M_q = 3,06$ $M_c = 5,66$ $k_z = 1,0$

$$R_y = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) =$$

$$= ((1,2 \cdot 1,024)/1,0) \cdot (0,51 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot 0,9,95 + 3,06 \cdot 1,35 \cdot 0,9,95 + (3,06 - 1,0) \cdot 0,9,95 + 5,66 \cdot 22,0) = 216,0 \text{ кПа.}$$

Давление по подошве $p = 190,5$ кПа

Расчетное сопротивление грунта $R = 216,0$ кПа > Давление по подошве $p = 190,5$ кПа.

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

Приведенная ширина подошвы: $b' = 2,0$ м

Приведенная длина подошвы: $l' = 1,0$ м

Коэффициенты надежности по грунту:

$$\gamma_{g(c)} = 1,5 \quad \gamma_{g(\varphi)} = 1,15 \quad \gamma_f = 0,9$$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_I = 8,96$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_I' = 8,96$ кН/м³

$$c_I = 14,67 \text{ кПа} \quad \varphi_I = 17,4^\circ$$

Глубина заложения: $d = 1,2$ м

$F_h = 0,0$ кН - горизонтальная составляющая внешней нагрузки F на основание в уровне подошвы фундамента

$\delta = \arctg(F_h/F_v) = 0$ град - угол наклона к вертикали равнодействующей внешней нагрузки на основание.

$$N_\gamma = 1,962$$

$$N_q = 4,924$$

$$N_c = 12,524$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta = 0,75$$

$$\xi_q = 1 + 1,5/\eta = 2,5$$

$$\xi_c = 1 + 0,3/\eta = 1,3$$

$$\eta = l/b = 0,5 \text{ принимаем } \eta = 1,0$$

$$N_u = b' \cdot l' \cdot (N_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot b' \cdot \gamma_I + N_q \cdot \xi_q \cdot d \cdot \gamma_I' + N_c \cdot \xi_c \cdot c_I) =$$

$$= 2,0 \cdot 1,0 \cdot (1,962 \cdot 0,75 \cdot 2,0 \cdot 8,96 + 4,924 \cdot 2,5 \cdot 1,2 \cdot 8,96 + 12,524 \cdot 1,3 \cdot 14,67) = 794,9 \text{ кН}$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq \gamma_c \cdot F_u / \gamma_n$$

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$ - для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии;

Класс ответственности здания: II

Коэффициент надежности по назначению здания: $\gamma_n = 1,15$

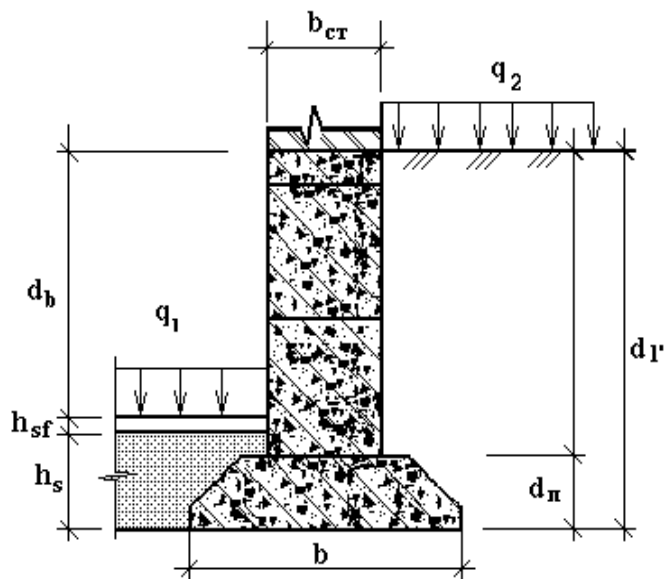
$$\gamma_c \cdot F_u / \gamma_n = 0,9 \cdot 794,9 / 1,15 = 622,1 \text{ кН}$$

Нагрузка на фундамент $N = 436,9$ кН

Предельное сопротивление грунта $622,1$ кН > Нагрузки на фундамент $N = 436,9$ кН

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

11.3. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «Г»



Сбор нагрузок на подошву фундамента:

№	Наименование нагрузки	Нормативная	γ_f	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций, кг	27262,0		31351,0
2.	Собственный вес фундаментов, кг	3600,0	1,1	3960,0
3.	Вес грунта на обресе фундамента, кг	4928,0	1,15	5667,0
4.	Доп. нагрузка на обресе фундамента, кг	303,0	1,2	364,0
	ВСЕГО:	36093,0		41342,0
	ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ p , кПа:	180,5		-

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

Грунт: суглинки ленточные, пластичные

Ширина подошвы фундамента: $b = 2,0$ м

Длина подошвы фундамента: $l = 1,0$ м

Глубина заложения фундамента от уровня планировки: $d_г' = 3,1$ м

Наличие подвала: подвал есть

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала: $h_s = 1,7$ м

Толщина конструкции пола подвала: $h_{sf} = 0,1$ м

Расчетное значение удельного веса пола подвала: $\gamma_{sf} = 25,0$ кН/м³

Глубина подвала (расстояние от уровня планировки до пола подвала): $d_b = 1,3$ м

Глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки:

$$d_г = h_s + h_{sf} \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 1,7 + 0,1 \cdot 25 / 9,55 = 1,95 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте: $L/H = 3,4$.

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_{II} = 9,95$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_{II}' = 9,95$ кН/м³

$c_{II} = 22,0$ кПа $\varphi_{II} = 20^\circ$

Характеристики грунта (получены непосредственными испытаниями):

$k = 1,0$ $\gamma_{c1} = 1,2$ $\gamma_{c2} = 1,024$ $M_\gamma = 0,51$ $M_q = 3,06$ $M_c = 5,66$ $k_z = 1,0$

$$R_y = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) =$$

$$= ((1,2 \cdot 1,024)/1,0) \cdot (0,51 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot 9,95 + 3,06 \cdot 1,95 \cdot 9,95 + (3,06 - 1,0) \cdot 1,3 \cdot 9,95 + 5,66 \cdot 22,0) = 271,2 \text{ кПа.}$$

Давление по подошве $p = 180,5 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта $R = 271,2 \text{ кПа} > \text{Давление по подошве } p = 180,5 \text{ кПа.}$

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

Приведенная ширина подошвы: $b' = 2,0 \text{ м}$

Приведенная длина подошвы: $l' = 1,0 \text{ м}$

Коэффициенты надежности по грунту:

$$\gamma_{g(c)} = 1,5 \quad \gamma_{g(\varphi)} = 1,15 \quad \gamma_f = 0,9$$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_I = 8,96 \text{ кН/м}^3$

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_I' = 8,96 \text{ кН/м}^3$

$$c_I = 14,67 \text{ кПа} \quad \varphi_I = 17,4^\circ$$

Глубина заложения: $d = 1,8 \text{ м}$

$F_h = 0,0 \text{ кН}$ - горизонтальная составляющая внешней нагрузки F на основание в уровне подошвы фундамента

$\delta = \arctg(F_h/F_v) = 0 \text{ град}$ - угол наклона к вертикали равнодействующей внешней нагрузки на основание.

$$N_\gamma = 1,962$$

$$N_q = 4,924$$

$$N_c = 12,524$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta = 0,75$$

$$\xi_q = 1 + 1,5/\eta = 2,5$$

$$\xi_c = 1 + 0,3/\eta = 1,3$$

$$\eta = l/b = 0,5 \text{ принимаем } \eta = 1,0$$

$$N_u = b' \cdot l' \cdot (N_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot b' \cdot \gamma_I + N_q \cdot \xi_q \cdot d \cdot \gamma_I' + N_c \cdot \xi_c \cdot c_I) =$$

$$= 2,0 \cdot 1,0 \cdot (1,962 \cdot 0,75 \cdot 2,0 \cdot 8,96 + 4,924 \cdot 2,5 \cdot 1,8 \cdot 8,96 + 12,524 \cdot 1,3 \cdot 14,67) = 927,1 \text{ кН}$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq \gamma_c \cdot F_u / \gamma_n$$

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$ - для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии;

Класс ответственности здания: II

Коэффициент надежности по назначению здания: $\gamma_n = 1,15$

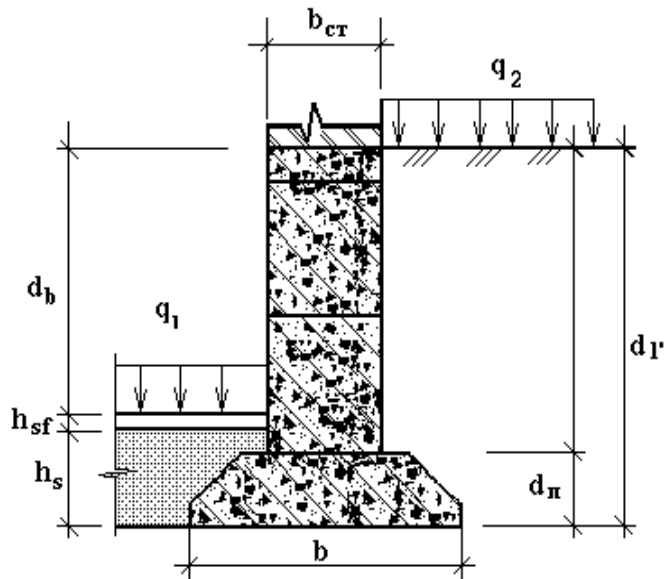
$$\gamma_c \cdot F_u / \gamma_n = 0,9 \cdot 927,1 / 1,15 = 725,6 \text{ кН}$$

Нагрузка на фундамент $N = 413,4 \text{ кН}$

Предельное сопротивление грунта $725,6 \text{ кН} > \text{Нагрузки на фундамент } N = 413,4 \text{ кН}$

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

**11.4. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену
по осям «1» и «3»**



Сбор нагрузок на подошву фундамента:

№	Наименование нагрузки	Нормативная	γ_f	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций, кг	31688,0		36441,0
2.	Собственный вес фундаментов, кг	3600,0	1,1	3960,0
3.	Вес грунта на обресе фундамента, кг	4032,0	1,15	4637,0
4.	Доп. нагрузка на обресе фундамента, кг	303,0	1,2	364,0
	ВСЕГО:	39623,0		45402,0
	ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ p, кПа:	198,1		-

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

Грунт: суглинки ленточные, пластичные

Ширина подошвы фундамента: $b = 2,0$ м

Длина подошвы фундамента: $l = 1,0$ м

Глубина заложения фундамента от уровня планировки: $d_1' = 2,4$ м

Наличие подвала: подвал есть

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала: $h_s = 1,5$ м

Толщина конструкции пола подвала: $h_{sf} = 0,1$ м

Расчетное значение удельного веса пола подвала: $\gamma_{sf} = 25,0$ кН/м³

Глубина подвала (расстояние от уровня планировки до пола подвала): $d_b = 0,8$ м

Глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки:

$$d_1 = h_s + h_{sf} \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 1,5 + 0,1 \cdot 25 / 9,55 = 1,75 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте: $L/H = 1,1$.

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_{II} = 9,95$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_{II}' = 9,95$ кН/м³

$c_{II} = 22,0$ кПа $\varphi_{II} = 20^\circ$

Характеристики грунта (получены непосредственными испытаниями):

$$k = 1,0 \quad \gamma_{c1} = 1,2 \quad \gamma_{c2} = 1,024 \quad M_\gamma = 0,51 \quad M_q = 3,06 \quad M_c = 5,66 \quad k_z = 1,0$$

$$R_y = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) =$$

$$= ((1,2 \cdot 1,024)/1,0) \cdot (0,51 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot 9,95 + 3,06 \cdot 1,75 \cdot 9,95 + (3,06 - 1,0) \cdot 0,8 \cdot 9,95 + 5,66 \cdot 22,0) = 269,8$$

кПа.

Давление по подошве $p = 198,1$ кПа

Расчетное сопротивление грунта $R = 269,8$ кПа > Давление по подошве $p = 198,1$ кПа.

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

Приведенная ширина подошвы: $b' = 2,0$ м

Приведенная длина подошвы: $l' = 1,0$ м

Коэффициенты надежности по грунту:

$$\gamma_{g(c)} = 1,5 \quad \gamma_{g(\phi)} = 1,15 \quad \gamma_f = 0,9$$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_I = 8,96$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_I' = 8,96$ кН/м³

$$c_I = 14,67 \text{ кПа} \quad \phi_I = 17,4^\circ$$

Глубина заложения: $d = 1,6$ м

$F_h = 0,0$ кН - горизонтальная составляющая внешней нагрузки F на основание в уровне подошвы фундамента

$\delta = \arctg(F_h/F_v) = 0$ град - угол наклона к вертикали равнодействующей внешней нагрузки на основание.

$$N_\gamma = 1,962$$

$$N_q = 4,924$$

$$N_c = 12,524$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta = 0,75$$

$$\xi_q = 1 + 1,5/\eta = 2,5$$

$$\xi_c = 1 + 0,3/\eta = 1,3$$

$$\eta = l/b = 0,5 \text{ принимаем } \eta = 1,0$$

$$N_u = b' \cdot l' \cdot (N_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot b' \cdot \gamma_I + N_q \cdot \xi_q \cdot d \cdot \gamma_I' + N_c \cdot \xi_c \cdot c_I) =$$

$$= 2,0 \cdot 1,0 \cdot (1,962 \cdot 0,75 \cdot 2,0 \cdot 8,96 + 4,924 \cdot 2,5 \cdot 1,6 \cdot 8,96 + 12,524 \cdot 1,3 \cdot 14,67) = 883,0 \text{ кН}$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq \gamma_c \cdot F_u / \gamma_n$$

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$ - для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии;

Класс ответственности здания: II

Коэффициент надежности по назначению здания: $\gamma_n = 1,15$

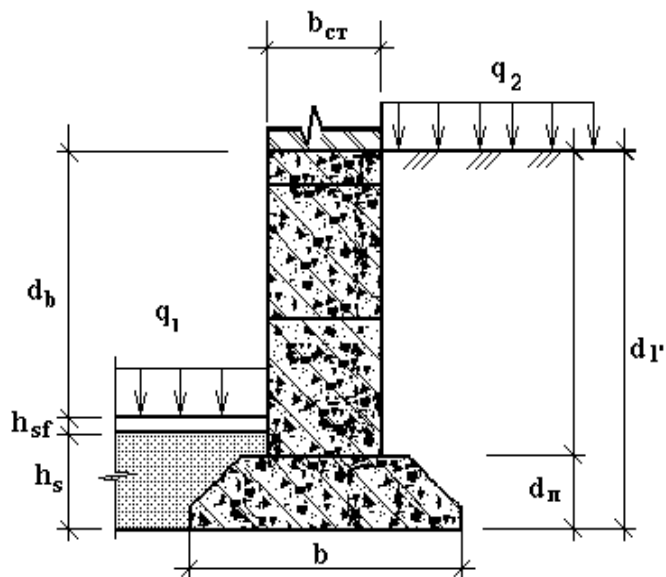
$$\gamma_c \cdot F_u / \gamma_n = 0,9 \cdot 883,0 / 1,15 = 691,1 \text{ кН}$$

Нагрузка на фундамент $N = 454,0$ кН

Предельное сопротивление грунта $691,1$ кН > Нагрузки на фундамент $N = 454,0$ кН

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

11.5. Поверочный расчет основания и фундаментов под стену по оси «2»



Сбор нагрузок на подошву фундамента:

№	Наименование нагрузки	Нормативная	γ_f	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций, кг	26304,0		30249,0
2.	Собственный вес фундаментов, кг	3600,0	1,1	3960,0
3.	Вес грунта на обресе фундамента, кг	3360,0	1,15	3864,0
4.	Доп. нагрузка на обресе фундамента, кг	303,0	1,2	364,0
	ВСЕГО:	33567,0		38437,0
	ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ p , кПа:	167,8		-

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

Грунт: суглинки ленточные, пластичные

Ширина подошвы фундамента: $b = 2,0$ м

Длина подошвы фундамента: $l = 1,0$ м

Глубина заложения фундамента от уровня планировки: $d_1' = 1,5$ м

Наличие подвала: подвала нет

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны этажа: $h_s = 1,4$ м

Толщина конструкции пола этажа: $h_{sf} = 0,1$ м

Расчетное значение удельного веса пола этажа: $\gamma_{sf} = 25,0$ кН/м³

Глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки:

$$d_1 = h_s + h_{sf} \cdot \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 1,4 + 0,1 \cdot 25 / 9,55 = 1,55 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте: $L/H = 1,1$.

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_{II} = 9,95$ кН/м³

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_{II}' = 9,95$ кН/м³

$c_{II} = 22,0$ кПа $\varphi_{II} = 20^\circ$

Характеристики грунта (получены непосредственными испытаниями):

$k = 1,0$ $\gamma_{c1} = 1,2$ $\gamma_{c2} = 1,024$ $M_\gamma = 0,51$ $M_q = 3,06$ $M_c = 5,66$ $k_z = 1,0$

$$R_y = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) =$$

$$= ((1,2 \cdot 1,024)/1,0) \cdot (0,51 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot 0,9,95 + 3,06 \cdot 1,55 \cdot 0,9,95 + (3,06 - 1,0) \cdot 0,9,95 + 5,66 \cdot 22,0) = 244,1 \text{ кПа.}$$

Давление по подошве $p = 167,8 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта $R = 244,1 \text{ кПа} > \text{Давление по подошве } p = 167,8 \text{ кПа.}$

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

Приведенная ширина подошвы: $b' = 2,0 \text{ м}$

Приведенная длина подошвы: $l' = 1,0 \text{ м}$

Коэффициенты надежности по грунту:

$$\gamma_{g(c)} = 1,5 \quad \gamma_{g(\varphi)} = 1,15 \quad \gamma_f = 0,9$$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы: $\gamma_I = 8,96 \text{ кН/м}^3$

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы: $\gamma_I' = 8,96 \text{ кН/м}^3$

$$c_I = 14,67 \text{ кПа} \quad \varphi_I = 17,4^\circ$$

Глубина заложения: $d = 1,5 \text{ м}$

$F_h = 0,0 \text{ кН}$ - горизонтальная составляющая внешней нагрузки F на основание в уровне подошвы фундамента

$\delta = \arctg(F_h/F_v) = 0 \text{ град}$ - угол наклона к вертикали равнодействующей внешней нагрузки на основание.

$$N_\gamma = 1,962$$

$$N_q = 4,924$$

$$N_c = 12,524$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta = 0,75$$

$$\xi_q = 1 + 1,5/\eta = 2,5$$

$$\xi_c = 1 + 0,3/\eta = 1,3$$

$$\eta = l/b = 0,5 \text{ принимаем } \eta = 1,0$$

$$N_u = b' \cdot l' \cdot (N_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot b' \cdot \gamma_I + N_q \cdot \xi_q \cdot d \cdot \gamma_I' + N_c \cdot \xi_c \cdot c_I) =$$

$$= 2,0 \cdot 1,0 \cdot (1,962 \cdot 0,75 \cdot 2,0 \cdot 8,96 + 4,924 \cdot 2,5 \cdot 1,5 \cdot 8,96 + 12,524 \cdot 1,3 \cdot 14,67) = 861,0 \text{ кН}$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq \gamma_c \cdot F_u / \gamma_n$$

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$ - для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии;

Класс ответственности здания: II

Коэффициент надежности по назначению здания: $\gamma_n = 1,15$

$$\gamma_c \cdot F_u / \gamma_n = 0,9 \cdot 861,0 / 1,15 = 673,8 \text{ кН}$$

Нагрузка на фундамент $N = 384,4 \text{ кН}$

Предельное сопротивление грунта $673,8 \text{ кН} > \text{Нагрузки на фундамент } N = 384,4 \text{ кН}$

Основание фундамента удовлетворяет требованиям СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

12. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ КИРПИЧНЫХ ПРОСТЕНКОВ ЗДАНИЯ

12.1. Поверочный расчет кирпичного простенка здания

в осях «1/А-Ж» и «3/Г-Ж»

Рассматривается простенок в осях «1/А-Ж» и «3/Г-Ж».

На простенок действуют следующие нагрузки:

$$N = 121158,2 \text{ кг}$$

$$M = 12116,0 \text{ кг}\cdot\text{см}$$

Расчетное сопротивление кладки $R = 11,05 \text{ кг/см}^2$

Поперечное сечение простенка приведено на схеме.

$$b = 194,0 \text{ см}$$

$$h = 64,0 \text{ см}$$

$$b_1 = 6,5 \text{ см}$$

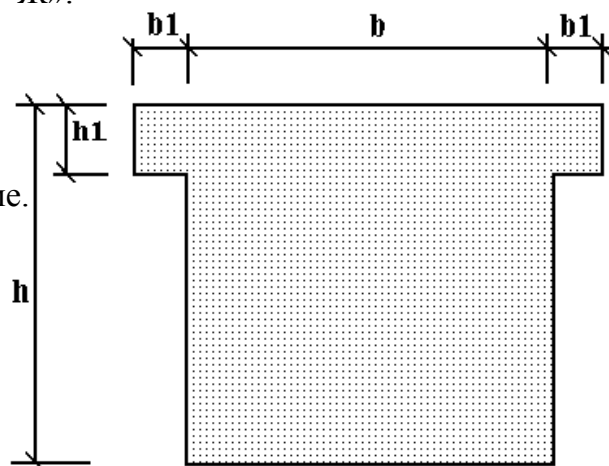
$$h_1 = 12,0 \text{ см}$$

$$H = 190,0 \text{ см}$$

$$\alpha = 1000$$

Площадь сечения:

$$A = b \cdot h + 2 \cdot b_1 \cdot h_1 = 194 \cdot 64 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 = 12572 \text{ см}^2$$



Центр тяжести относительно оси Y:

$$y_c = (b \cdot h \cdot h/2 + 2 \cdot b_1 \cdot h_1 \cdot (h - h_1/2)) / (b \cdot h + 2 \cdot b_1 \cdot h_1) = \\ = (194 \cdot 64^2/2 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 \cdot (64 - 12/2)) / (194 \cdot 64 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12) = 32,3 \text{ см}$$

Момент инерции:

$$I = b \cdot h^3/12 + b \cdot h \cdot (h/2 - y_c)^2 + 2 \cdot (b_1 \cdot h_1^3/12 + b_1 \cdot h_1 \cdot (h - h_1/2 - y_c)^2) = \\ = 194 \cdot 64^3/12 + 194 \cdot 64 \cdot (64/2 - 0,0)^2 + 2 \cdot (6,5 \cdot 12^3/12 + 6,5 \cdot 12 \cdot (64 - 12/2 - 32,3)^2) = 4344014,1 \text{ см}^4$$

$$i = (I/A)^{0,5} = (4344014,1 / 12572)^{0,5} = 18,59 \text{ см}$$

$$l_i = H/i = 190,00 / 18,59 = 10,22$$

$$\varphi = 1,0$$

$$m_g = 1,0$$

Приведенный эксцентриситет:

$$e = M/N = 12116 / 121158,2 = 0,10 \text{ см}$$

$$h_c = h - 2 \cdot e = 64,0 - 2 \cdot 0,10 = 63,8 \text{ см}$$

$$b_c = 194,0 \text{ см}$$

$$b_{1c} = 6,5 \text{ см}$$

$$h_{1c} = 12,0 \text{ см}$$

Площадь сечения:

$$A_c = b_c \cdot h_c + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c} = 194 \cdot 63,8 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 = 12533,2 \text{ см}^2$$

Центр тяжести относительно оси Y:

$$y_c = (b_c \cdot h_c \cdot h_c / 2 + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c} \cdot (h_c - h_{1c} / 2)) / (b_c \cdot h_c + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c}) =$$

$$= 194 \cdot 63,8^2 / 2 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 \cdot (63,8 - 12,0 / 2) / (194 \cdot 63,8 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12) = 32,2 \text{ см}$$

Момент инерции:

$$I_c = b_c \cdot h_c^3 / 12 + b_c \cdot h_c \cdot (h_c / 2 - y_c)^2 + 2 \cdot (b_{1c} \cdot h_{1c}^3 / 12 + b_{1c} \cdot h_{1c} \cdot (h_c - h_c / 2 - y_c)^2) =$$

$$= 194 \cdot 63,8^3 / 12 + 194 \cdot 63,8 \cdot (63,8 - 33,5)^2 + 2 \cdot (6,5 \cdot 12^3 / 12 + 6,5 \cdot 12 \cdot (63,8 - 63,8 / 2 - 32,2)^2) =$$

$$= 4303602,7 \text{ см}^4$$

$$i_c = (I_c / A_c)^{0,5} = 18,53 \text{ см}$$

$$l_i = H / i = 10,25$$

$$\varphi_c = 0,98$$

$$\varphi_I = (\varphi_c + \varphi) / 2 = 0,99$$

$$\omega = 1 + e_o / h = 1,0$$

$$m_g = 1,0$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq m_g \cdot \omega \cdot R \cdot A_c \cdot \varphi_I$$

$$N = 121158,2 \text{ кг} < m_g \cdot \omega \cdot R \cdot A_c \cdot \varphi_I = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 11,05 \cdot 12533,2 \cdot 0,99 = 137106,9 \text{ кг.}$$

Вывод: Простенок удовлетворяет требованиям СП 15.13330-2011 «Каменные и армокаменные конструкции» по первой и второй группам предельных состояний.

12.2. Поверочный расчет кирпичного простенка здания

в осях «1-20/А» и «4-20/Г»

Рассматривается простенок в осях «1-20/А» и «4-20/Г».

На простенок действуют следующие нагрузки:

$$N = 115223,8 \text{ кг}$$

$$M = 11522,0 \text{ кг}\cdot\text{см}$$

Расчетное сопротивление кладки $R = 11,05 \text{ кг/см}^2$

Поперечное сечение простенка приведено на схеме.

$$b = 194,0 \text{ см}$$

$$h = 64,0 \text{ см}$$

$$b_1 = 6,5 \text{ см}$$

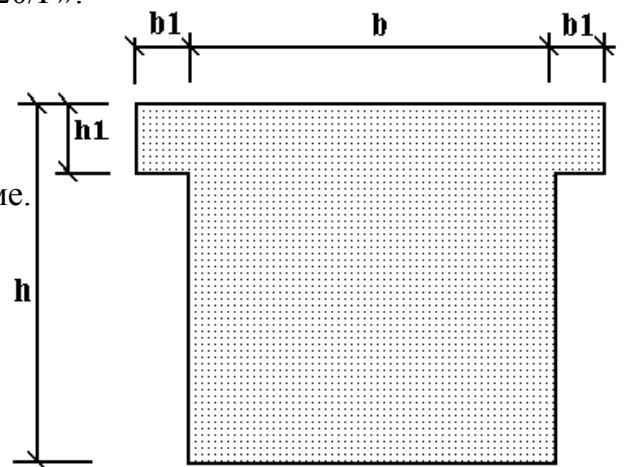
$$h_1 = 12,0 \text{ см}$$

$$H = 190,0 \text{ см}$$

$$\alpha = 1000$$

Площадь сечения:

$$A = b \cdot h + 2 \cdot b_1 \cdot h_1 = 194 \cdot 64 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 = 12572 \text{ см}^2$$



Центр тяжести относительно оси Y:

$$y_c = (b \cdot h \cdot h/2 + 2 \cdot b_1 \cdot h_1 \cdot (h - h_1/2)) / (b \cdot h + 2 \cdot b_1 \cdot h_1) = \\ = (194 \cdot 64^2/2 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 \cdot (64 - 12/2)) / (194 \cdot 64 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12) = 32,3 \text{ см}$$

Момент инерции:

$$I = b \cdot h^3/12 + b \cdot h \cdot (h/2 - y_c)^2 + 2 \cdot (b_1 \cdot h_1^3/12 + b_1 \cdot h_1 \cdot (h - h_1/2 - y_c)^2) = \\ = 194 \cdot 64^3/12 + 194 \cdot 64 \cdot (64/2 - 0,0)^2 + 2 \cdot (6,5 \cdot 12^3/12 + 6,5 \cdot 12 \cdot (64 - 12/2 - 32,3)^2) = 4344014,1 \text{ см}^4$$

$$i = (I/A)^{0,5} = (4344014,1 / 12572)^{0,5} = 18,59 \text{ см}$$

$$l_i = H/i = 190,00 / 18,59 = 10,22$$

$$\varphi = 1,0$$

$$m_g = 1,0$$

Приведенный эксцентриситет:

$$e = M/N = 11522 / 115223,8 = 0,10 \text{ см}$$

$$h_c = h - 2 \cdot e = 64,0 - 2 \cdot 0,10 = 63,8 \text{ см}$$

$$b_c = 194,0 \text{ см}$$

$$b_{1c} = 6,5 \text{ см}$$

$$h_{1c} = 12,0 \text{ см}$$

Площадь сечения:

$$A_c = b_c \cdot h_c + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c} = 194 \cdot 63,8 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 = 12533,2 \text{ см}^2$$

Центр тяжести относительно оси Y:

$$y_c = (b_c \cdot h_c \cdot h_c / 2 + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c} \cdot (h_c - h_{1c} / 2)) / (b_c \cdot h_c + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c}) =$$

$$= 194 \cdot 63,8^2 / 2 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 \cdot (63,8 - 12,0 / 2) / (194 \cdot 63,8 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12) = 32,2 \text{ см}$$

Момент инерции:

$$I_c = b_c \cdot h_c^3 / 12 + b_c \cdot h_c \cdot (h_c / 2 - y_c)^2 + 2 \cdot (b_{1c} \cdot h_{1c}^3 / 12 + b_{1c} \cdot h_{1c} \cdot (h_c - h_c / 2 - y_c)^2) =$$

$$= 194 \cdot 63,8^3 / 12 + 194 \cdot 63,8 \cdot (63,8 - 33,5)^2 + 2 \cdot (6,5 \cdot 12^3 / 12 + 6,5 \cdot 12 \cdot (63,8 - 63,8 / 2 - 32,2)^2) =$$

$$= 4303602,7 \text{ см}^4$$

$$i_c = (I_c / A_c)^{0,5} = 18,53 \text{ см}$$

$$l_i = H / i = 10,25$$

$$\varphi_c = 0,98$$

$$\varphi_l = (\varphi_c + \varphi) / 2 = 0,99$$

$$\omega = 1 + e_o / h = 1,0$$

$$m_g = 1,0$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq m_g \cdot \omega \cdot R \cdot A_c \cdot \varphi_l$$

$$N = 115223,8 \text{ кг} < m_g \cdot \omega \cdot R \cdot A_c \cdot \varphi_l = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 11,05 \cdot 12533,2 \cdot 0,99 = 137106,9 \text{ кг.}$$

Вывод: Простенок удовлетворяет требованиям СП 15.13330-2011 «Каменные и армокаменные конструкции» по первой и второй группам предельных состояний.

12.3. Поверочный расчет кирпичного простенка здания

в осях «20/А-Г»

Рассматривается простенок в осях «20/А-Г».

На простенок действуют следующие нагрузки:

$$N = 27880,7 \text{ кг}$$

$$M = 2788,0 \text{ кг}\cdot\text{см}$$

Расчетное сопротивление кладки $R = 11,05 \text{ кг/см}^2$

Поперечное сечение простенка приведено на схеме.

$$b = 64,0 \text{ см}$$

$$h = 64,0 \text{ см}$$

$$b_1 = 6,5 \text{ см}$$

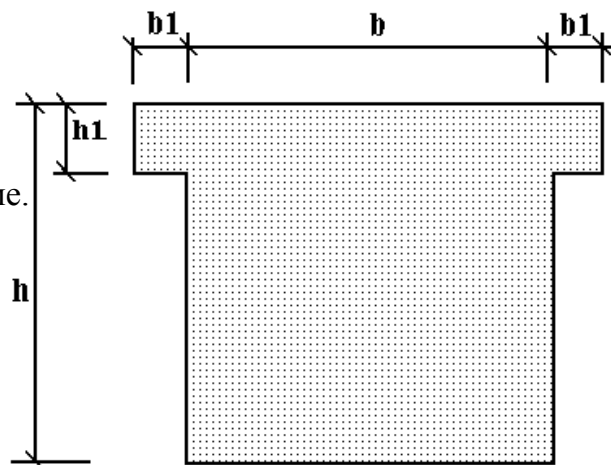
$$h_1 = 12,0 \text{ см}$$

$$H = 190,0 \text{ см}$$

$$\alpha = 1000$$

Площадь сечения:

$$A = b \cdot h + 2 \cdot b_1 \cdot h_1 = 64 \cdot 64 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 = 4252 \text{ см}^2$$



Центр тяжести относительно оси Y:

$$y_c = (b \cdot h \cdot h/2 + 2 \cdot b_1 \cdot h_1 \cdot (h - h_1/2)) / (b \cdot h + 2 \cdot b_1 \cdot h_1) = \\ = (64 \cdot 64^2/2 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 \cdot (64 - 12/2)) / (64 \cdot 64 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12) = 33,0 \text{ см}$$

Момент инерции:

$$I = b \cdot h^3/12 + b \cdot h \cdot (h/2 - y_c)^2 + 2 \cdot (b_1 \cdot h_1^3/12 + b_1 \cdot h_1 \cdot (h - h_1/2 - y_c)^2) = \\ = 64 \cdot 64^3/12 + 64 \cdot 64 \cdot (64/2 - 0,0)^2 + 2 \cdot (6,5 \cdot 12^3/12 + 6,5 \cdot 12 \cdot (64 - 12/2 - 33,0)^2) = 1501560,3 \text{ см}^4$$

$$i = (I/A)^{0,5} = (1501560,3 / 4252)^{0,5} = 18,79 \text{ см}$$

$$l_i = H/i = 190,00 / 18,79 = 10,11$$

$$\varphi = 1,0$$

$$m_g = 1,0$$

Приведенный эксцентриситет:

$$e = M/N = 2788 / 27880,7 = 0,10 \text{ см}$$

$$h_c = h - 2 \cdot e = 64,0 - 2 \cdot 0,10 = 63,8 \text{ см}$$

$$b_c = 64,0 \text{ см}$$

$$b_{1c} = 6,5 \text{ см}$$

$$h_{1c} = 12,0 \text{ см}$$

Площадь сечения:

$$A_c = b_c \cdot h_c + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c} = 64 \cdot 63,8 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 = 4239,2 \text{ см}^2$$

Центр тяжести относительно оси Y:

$$y_c = (b_c \cdot h_c \cdot h_c / 2 + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c} \cdot (h_c - h_{1c} / 2)) / (b_c \cdot h_c + 2 \cdot b_{1c} \cdot h_{1c}) =$$

$$= 64 \cdot 63,8^2 / 2 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12 \cdot (63,8 - 12,0 / 2) / (64 \cdot 63,8 + 2 \cdot 6,5 \cdot 12) = 32,9 \text{ см}$$

Момент инерции:

$$I_c = b_c \cdot h_c^3 / 12 + b_c \cdot h_c \cdot (h_c / 2 - y_c)^2 + 2 \cdot (b_{1c} \cdot h_{1c}^3 / 12 + b_{1c} \cdot h_{1c} \cdot (h_c - h_{1c} / 2 - y_c)^2) =$$

$$= 64 \cdot 63,8^3 / 12 + 64 \cdot 63,8 \cdot (63,8 - 33,5)^2 + 2 \cdot (6,5 \cdot 12^3 / 12 + 6,5 \cdot 12 \cdot (63,8 - 63,8 / 2 - 32,9)^2) =$$

$$= 1487702,8 \text{ см}^4$$

$$i_c = (I_c / A_c)^{0,5} = 18,73 \text{ см}$$

$$l_i = H / i = 10,14$$

$$\varphi_c = 0,98$$

$$\varphi_l = (\varphi_c + \varphi) / 2 = 0,99$$

$$\omega = 1 + e_o / h = 1,0$$

$$m_g = 1,0$$

Необходимо выполнение условия:

$$N \leq m_g \cdot \omega \cdot R \cdot A_c \cdot \varphi_l$$

$$N = 27880,7 \text{ кг} < m_g \cdot \omega \cdot R \cdot A_c \cdot \varphi_l = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 11,05 \cdot 4239,2 \cdot 0,99 = 46374,7 \text{ кг.}$$

Вывод: Простенок удовлетворяет требованиям СП 15.13330-2011 «Каменные и армокаменные конструкции» по первой и второй группам предельных состояний.

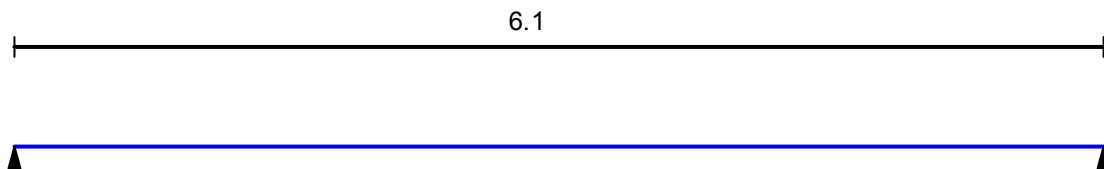
13. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕКРЫТИЯ ЗДАНИЯ

Поверочный расчет овалнопустотной плиты перекрытия здания

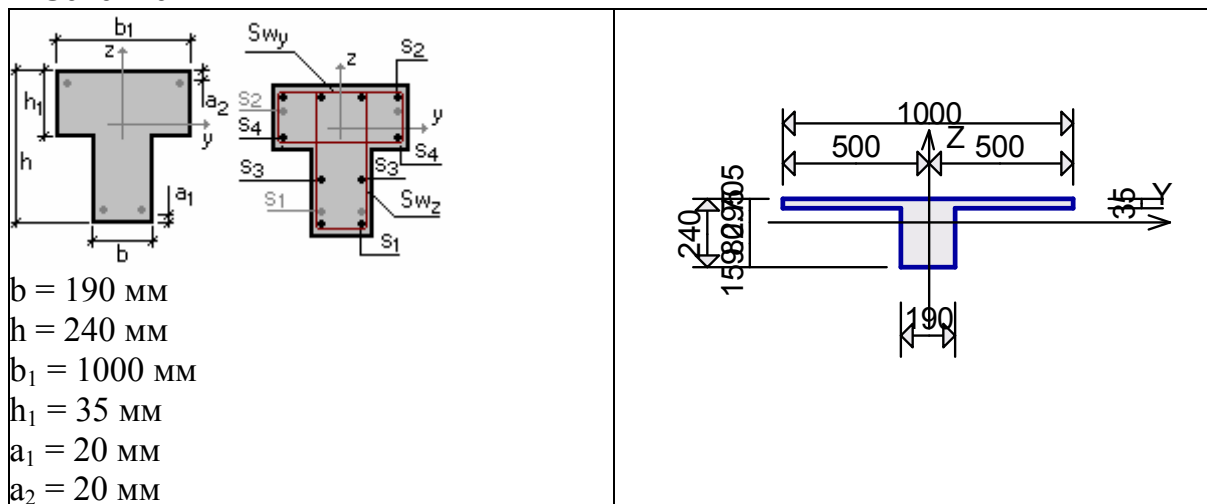
Расчет выполнен по СНиП 52-01-2003 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1,0$

Конструктивное решение



Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Длина (м)	Арматура	Сечение
6,1	$S_1 - 4\varnothing 16$ $S_2 - 6\varnothing 8$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\varnothing 6$, шаг поперечной арматуры 150 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B20

Плотность бетона $2,5 \text{ т/м}^3$

Коэффициент условий твердения 1,0

Коэффициенты условий работы бетона:

Учет нагрузок длительного действия $\gamma_{b1} = 0,9$

Результирующий коэффициент без $\gamma_{b1} = 1,0$

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

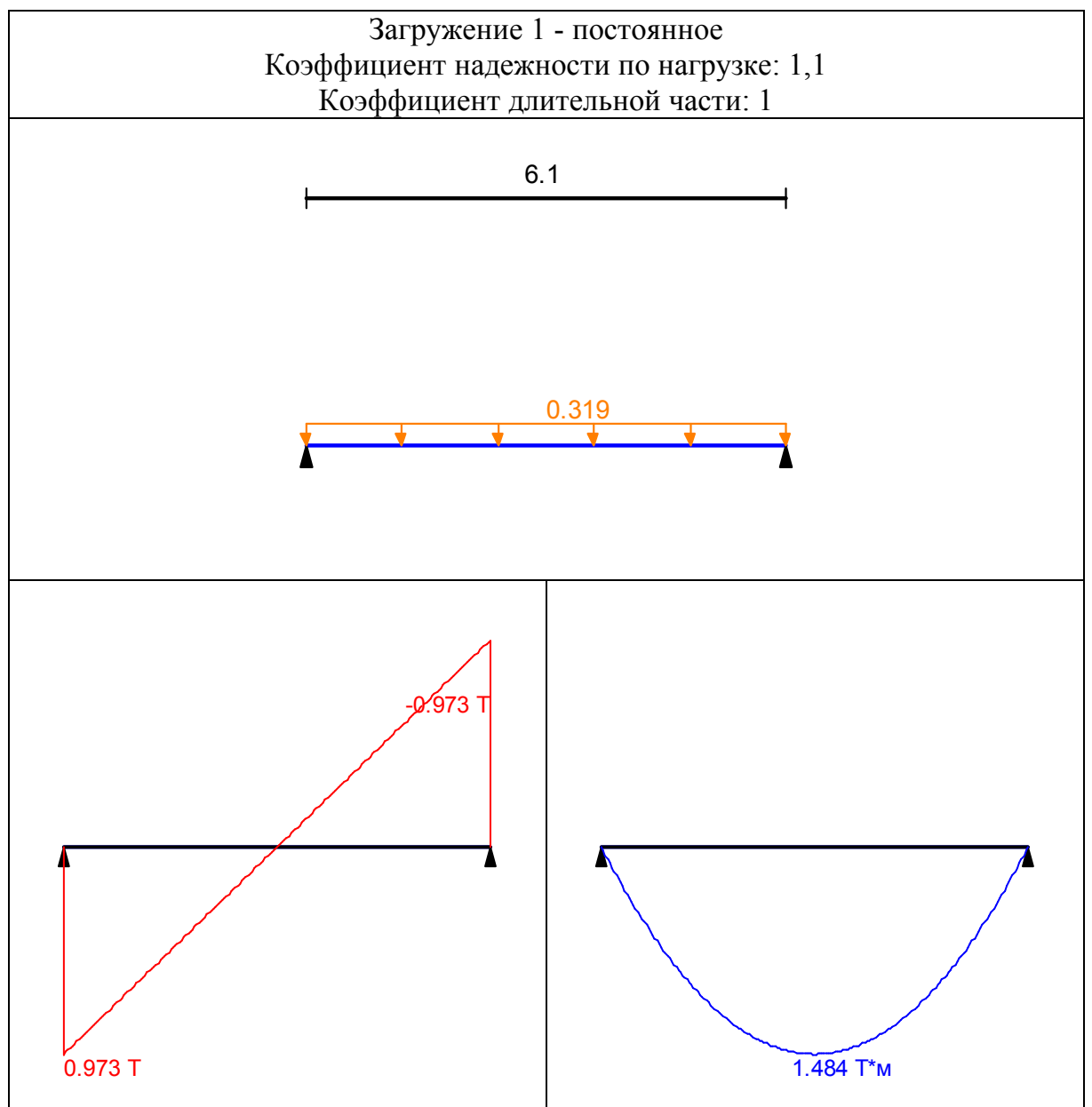
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

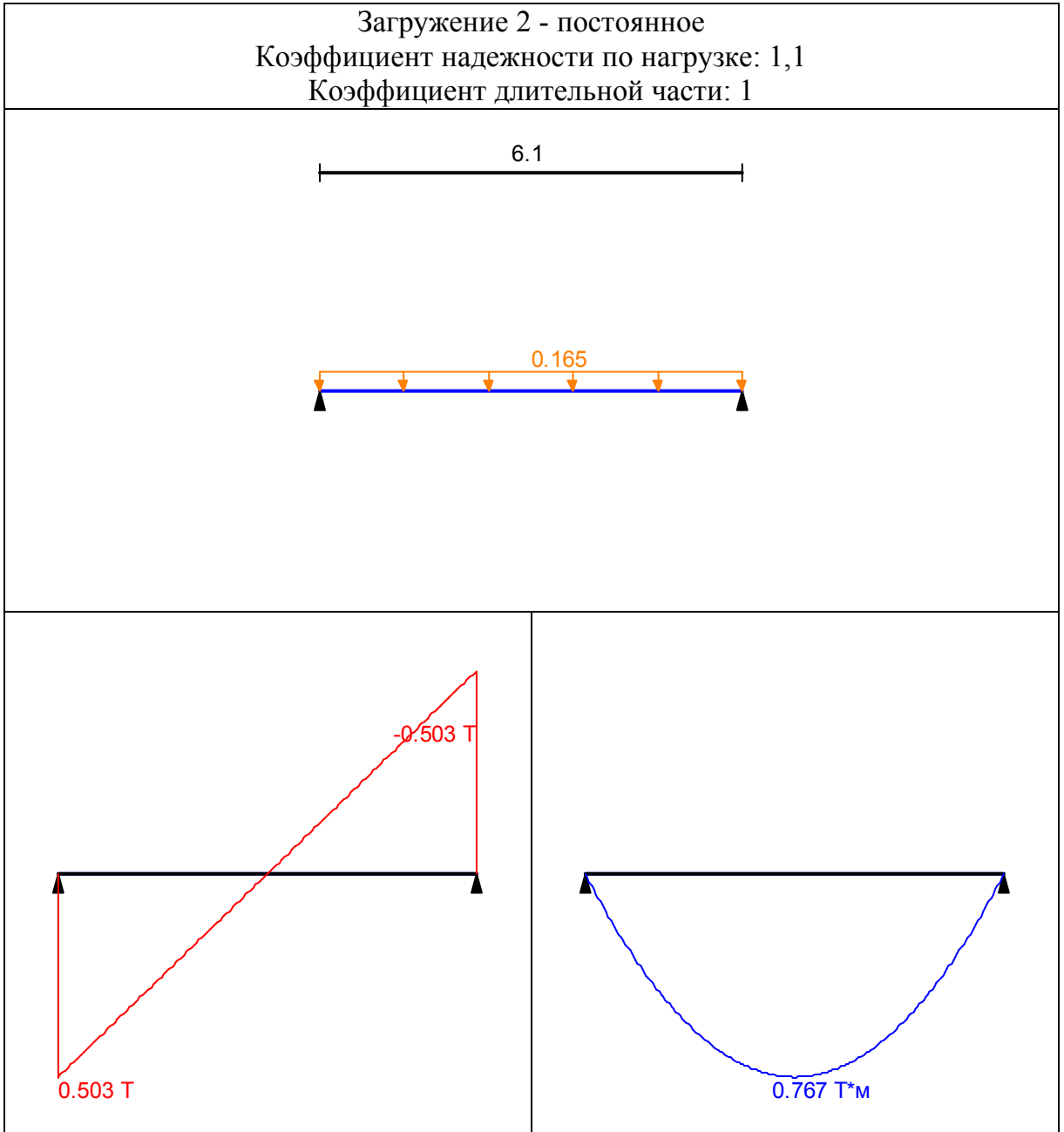
Загрузка 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	
длина = 6,1 м		
 Собственный вес плиты	0,319	т/м




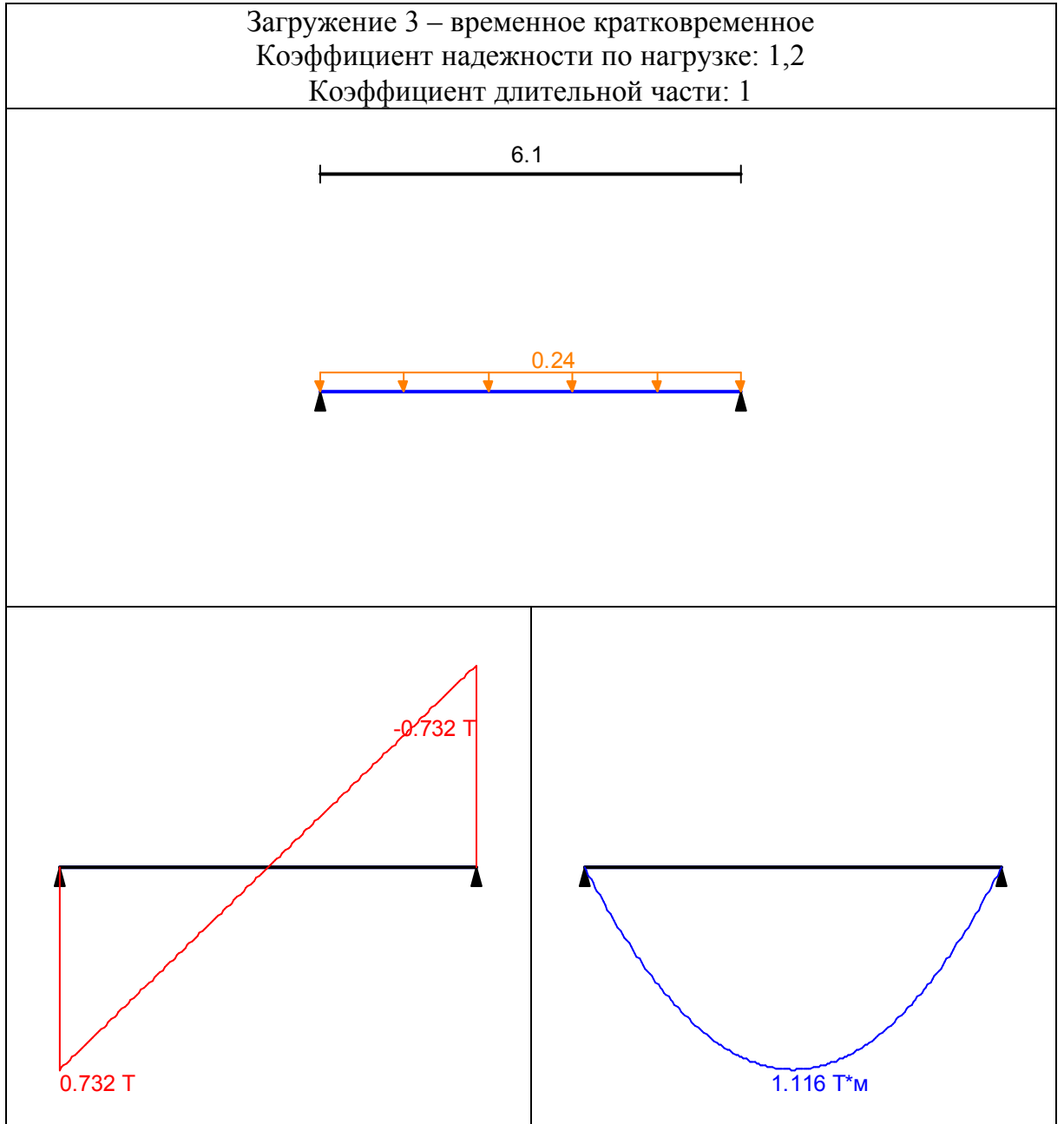
Загрузка 2 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	
длина = 6,1 м		
Вес конструкции пола	0,165	т/м

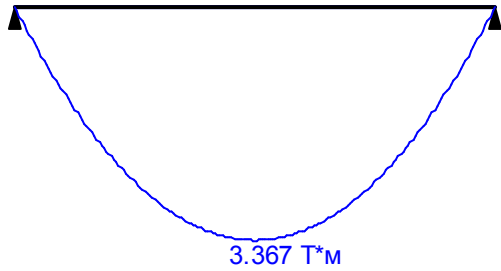


Загрузка 3 – временное кратковременное

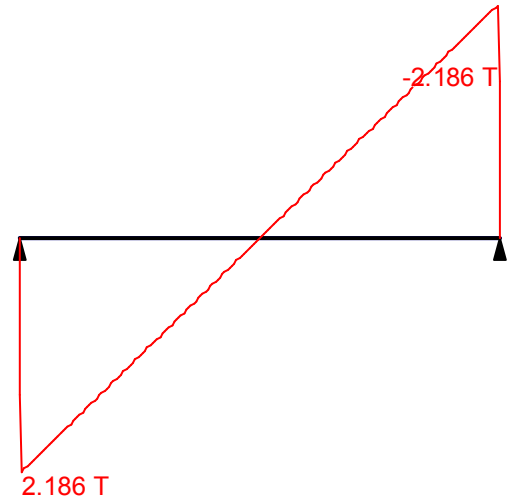
Тип нагрузки	Величина	
длина = 6,1 м		
 Временная нагрузка	0,24	т/м



М_{max} по значениям расчетных нагрузок

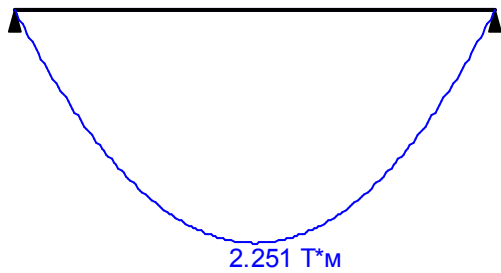


Максимальный изгибающий момент

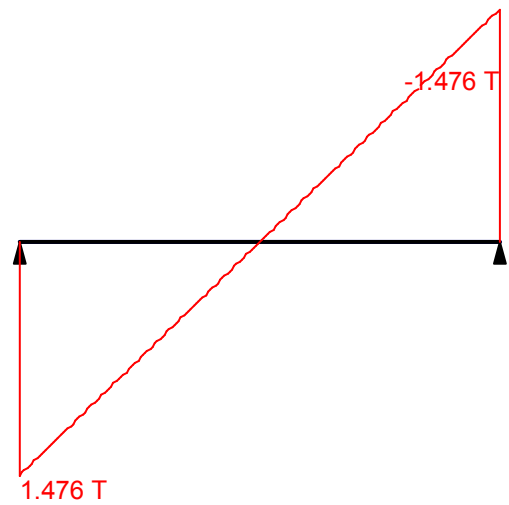


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

М_{min} по значениям расчетных нагрузок

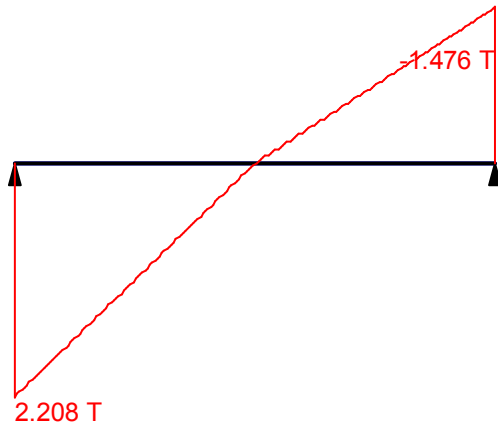


Минимальный изгибающий момент

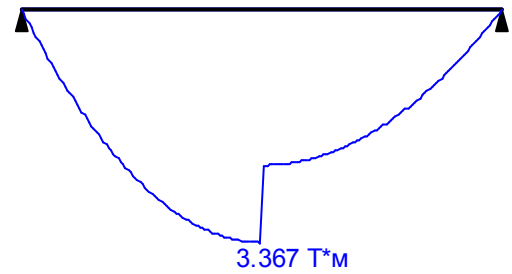


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

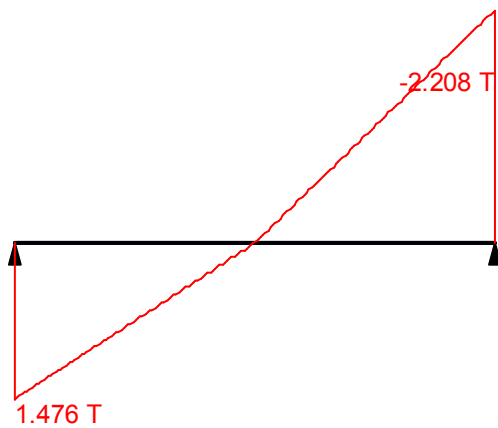


Максимальная перерезывающая сила

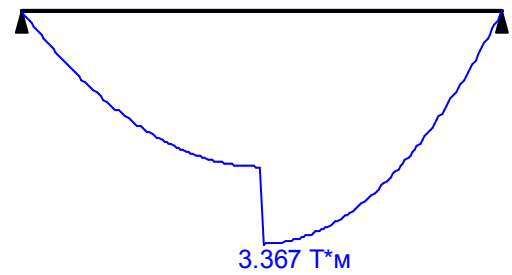


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

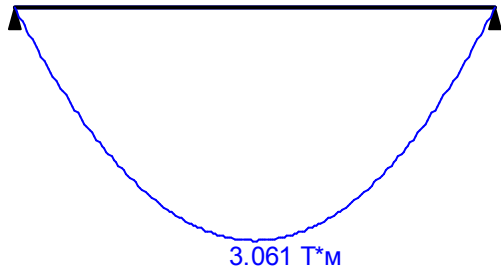


Минимальная перерезывающая сила

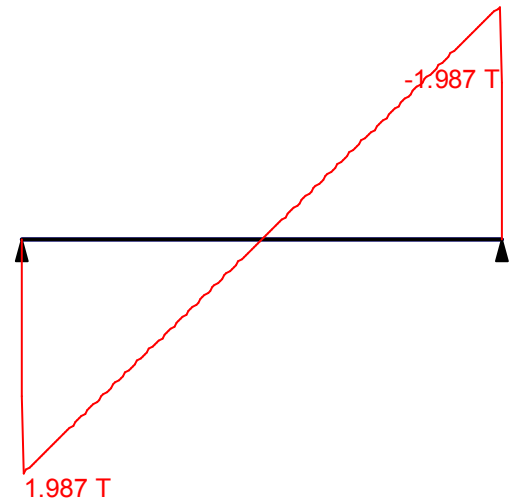


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

М_{max} по значениям нормативных нагрузок

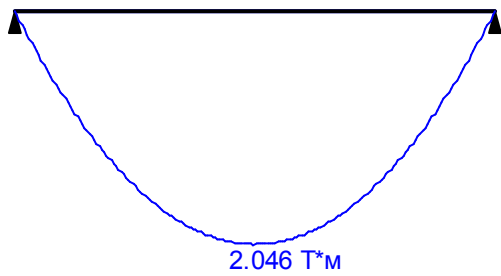


Максимальный изгибающий момент

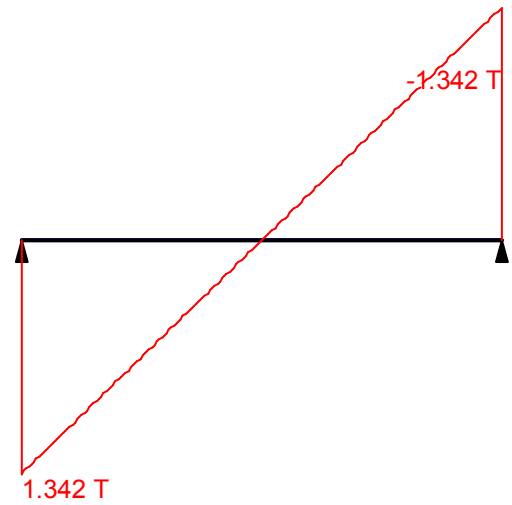


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

М_{min} по значениям нормативных нагрузок

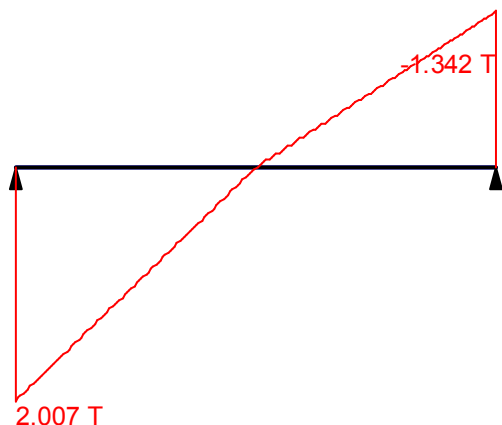


Минимальный изгибающий момент

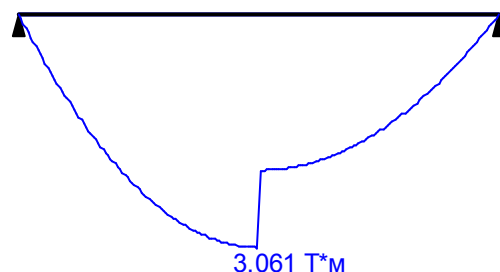


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

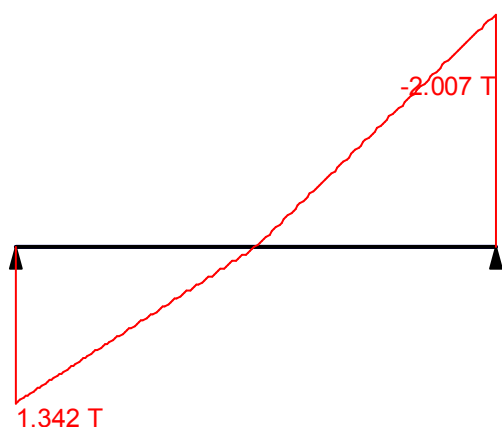


Максимальная перерезывающая сила

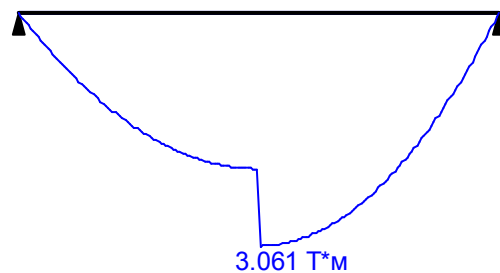


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	Т	Т
по критерию M_{max}	1,476	1,476
по критерию M_{min}	1,476	1,476
по критерию Q_{max}	2,208	1,476
по критерию Q_{min}	1,476	2,208

Результаты расчета		
Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
0,577	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
0,171	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21 - 6.2.31
0,043	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21 - 6.2.31
0,4	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
0,533	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
0,142	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
0,537	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

Вывод: Овальнопустотные железобетонные плиты перекрытия здания удовлетворяют требованиям СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции» по первой и второй группам предельных состояний.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНА

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 радиоизотопного усилителя;

- 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.

Схема УЗ анализа прочности бетона



Контроль прочности был выполнен в 10 точках. В каждой точке производилось по 4 измерения времени прохождения УЗ колебаний в бетоне. В качестве параметров для определения прочности использовались средние арифметические этих значений. Скорость УЗ в бетоне измерялась на постоянной базе определенной в процессе тарировочных испытаний материалов.

Результаты определения прочности бетона приведены в таблице.

ИСПЫТАНИЕ БЕТОНА ФУНДАМЕНТОВ

Таблица результатов испытания бетона фундаментов

№	t ₁ , мкс	R',	R _{ср} -R',	(R _{ср} -R') ²
	мм	кг/см ²	кг/см ²	
1	45,1	232,425	-31,710	1005,5
2	44,8	237,562	-36,846	1357,6
3	48,0	190,573	10,143	102,9
4	48,3	187,631	13,084	171,2
5	48,1	189,315	11,401	130,0
6	47,9	192,676	8,039	64,6
7	50,0	166,902	33,813	1143,3
8	48,8	181,533	19,183	368,0
9	45,2	230,950	-30,234	914,1
10	47,5	197,588	3,128	9,8
		200,7		5267,1

Среднеквадратическая погрешность:

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 24,19.$$

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

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

$$R_{min} = 166,9 \text{ кг/см}^2, R_{max} = 237,6 \text{ кг/см}^2,$$

$$t = 2,77, t_1 = 1,4, t_2 = 1,5,$$

Следовательно, результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{ср} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 156,3 \text{ кг/см}^2,$$

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

Нормативное сопротивление бетона осевому сжатию призм (призменная прочность) по СНиП 2.03.01-84:

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 117,89 \text{ кг/см}^2 = 11,56 \text{ МПа}.$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию по СНиП 2.03.01-84:

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 90,69 \text{ кг/см}^2 = 8,90 \text{ МПа}.$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению по СНиП 2.03.01-84:

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 7,76 \text{ кг/см}^2 = 0,761 \text{ МПа}.$$

Вывод: По результатам испытаний класс бетона фундаментных блоков соответствует классу В15, при котором $R_b = 8,50 \text{ МПа}$.

ИСПЫТАНИЕ БЕТОНА ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ

Таблица результатов испытания бетона плит перекрытия

№	t ₁ , мкс	R',	R _{ср} -R',	(R _{ср} -R') ²
	мм	кг/см ²	кг/см ²	
1	42,4	279,449	-14,794	218,9
2	43,0	268,002	-3,347	11,2
3	45,5	225,510	39,145	1532,3
4	42,1	284,955	-20,300	412,1
5	43,6	257,197	7,458	55,6
6	42,3	279,898	-15,242	232,3
7	44,8	237,562	27,093	734,1
8	45,3	228,827	35,828	1283,7
9	41,3	299,604	-34,949	1221,4
10	42,0	285,547	-20,892	436,5
		264,7		6138,0

Среднеквадратическая погрешность:

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 26,12.$$

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

Если t₁ = (R_{ср} - R_{min})/δ < t и t₂ = (R_{max} - R_{ср})/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 225,5 \text{ кг/см}^2, R_{\max} = 299,6 \text{ кг/см}^2,$$

$$t = 2,77, t_1 = 1,5, t_2 = 1,3,$$

Следовательно, результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{ср} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 206,1 \text{ кг/см}^2,$$

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

Нормативное сопротивление бетона осевому сжатию призм (призменная прочность) по СНиП 52-01-2003:

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 154,42 \text{ кг/см}^2 = 15,15 \text{ МПа}.$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию по СНиП 52-01-2003:

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 118,78 \text{ кг/см}^2 = 11,65 \text{ МПа}.$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению по СНиП 52-01-2003:

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 9,29 \text{ кг/см}^2 = 0,911 \text{ МПа}.$$

Вывод: По результатам испытаний класс бетона плит перекрытия здания соответствует классу В20, при котором R_b = 11,50 МПа.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КИРПИЧНОЙ
КЛАДКИ СТЕН ЗДАНИЯ (КИРПИЧ, РАСТВОР)**

Испытательный центр «СПБГАСУ» 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская, д.4 Тел./факс 316 40 96
СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21 СЛ 44 Срок действия аккредитации с 09 марта 2010 г. По 09 марта 2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1743-02 от 30 мая 2013 г.

Предъявитель продукции – ЗАО «СПК»

Наименование продукции – кирпич силикатный полнотелый (представлены без акта отбора образцов)

Объект обследования – СПб, Хрустальная ул., д. 18, лит. А

Методика испытания – ГОСТ 8462-85

Дата испытания	Маркировка	№ кирпича	Предел прочности, МПа		Фактическая марка кирпича
			при изгибе	при сжатии	
27.05-30.05.2013	Без/маркировки	1	2,4	10,1	M100
		2	3,1	10,7	
		3	2,5	9,5	
		4	2,7	10,3	
		5	2,6	9,9	
Среднее значение			2,7	10,1	
Наименьшее значение			2,4	9,5	

Раствор М25

Зам. Руководителя ИЦ «СПБГАСУ»



И.У. Аубакирова

ПЕРЕПЕЧАТКА ЗАПРЕЩЕНА
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ТОЛЬКО НА ОБРАЗЦЫ, ПРОШЕДШИЕ ИСПЫТАНИЯ.

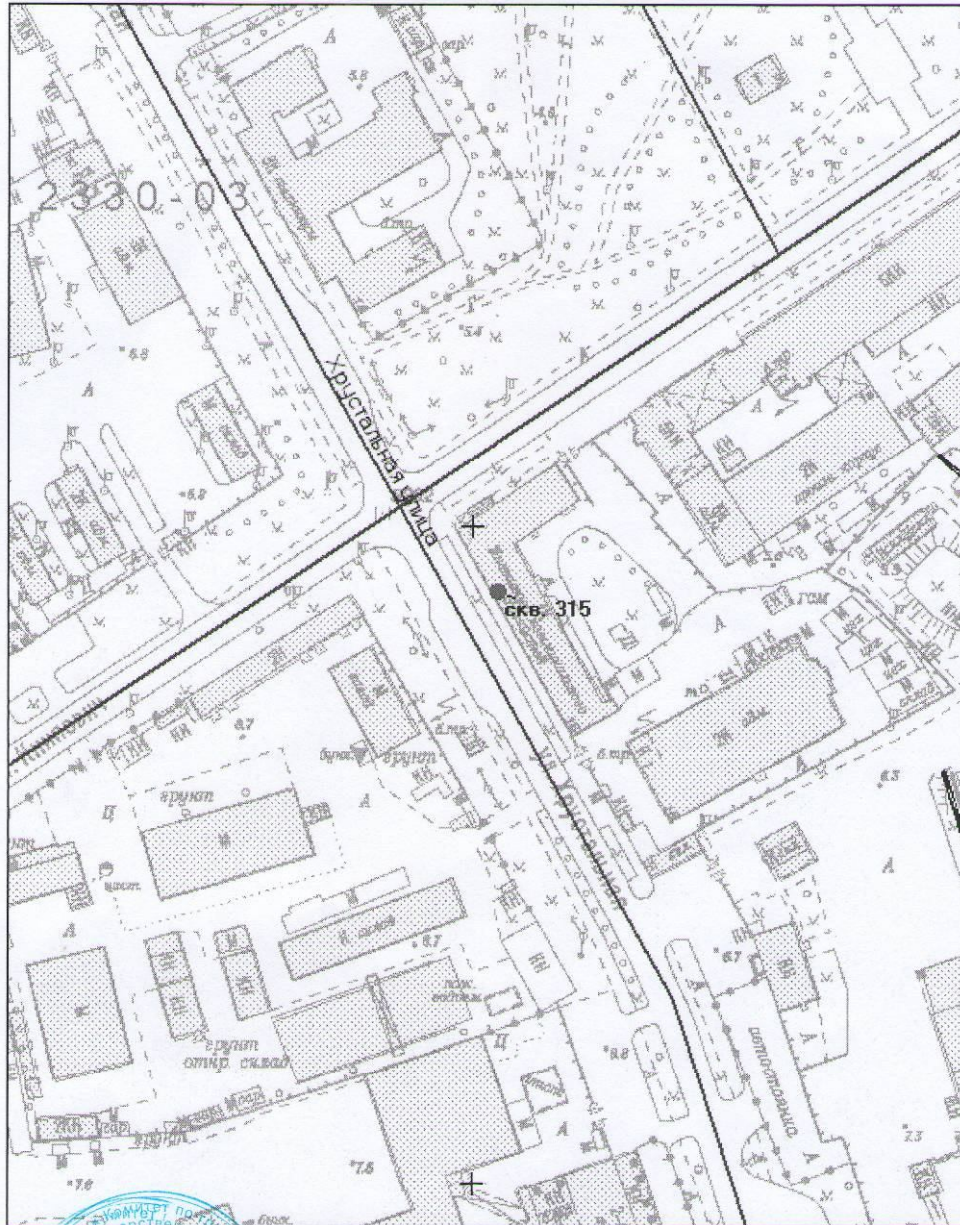
ИЦ «СПБГАСУ»
Лист _____ Листов _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПАСПОРТА БУРОВЫХ СКВАЖИН

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ВЫРАБОТОК

Исполнитель: СПб ГКУ ЦИОГД

Номер заявки: 32956-13



Выполнил: Полякова М. Ю.

Масштаб: 1:2000

Дата: 16.05.2013



Лист №: 1/1

Ф. № 8,6

УПРАВЛЕНИЕ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ ЛЕНГОРИСПОЛКОМА
ТРЕСТ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ И ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ (ГРИИ)
ОТДЕЛ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ

ПАСПОРТ

буровой скважины № 16 рабочий № _____ по планшету № 315

Планшет масштаба: 1:5000 ~~1:5000~~ масштаба 1:10000 ~~1:10000~~ 2000 ~~1:10000~~ 2330-3

1. Из какой организации получен материал 52СМУ
2. Архивный номер дела 29652 дата 06. Июнь 1952 г. Шифр: Несл
3. Какой организацией пробурена скважина Строй. Отд. Лен. Техшпр-зод
4. Местоположение выработки Невский р-н, Смольная ул.
5. Скважина начата 22. V 1952 г.
Скважина окончена 22. V 1952 г.

6. Полная глубина 10.0 м
Абсолютная отметка устья 6.04 м

7. Диаметр обсадных труб 29/15

Глубина скважины 10.0

x	y



9. Водоносный горизонт и его геологич. индекс

I			II			III		
глуб.	отмет.	дата	глуб.	отмет.	дата	глуб.	отмет.	дата
<u>1.75</u>	<u>7.29</u>	<u>12-52г</u>			<u>Несл</u>			<u>Несл</u>
<u>1.55</u>	<u>7.49</u>	<u>—</u>						

Появление воды (в м) _____
 Установившийся уровень _____

10. Гранулометрический состав образцов грунта (в процентах, диаметр фракций в мм)

номер слоя	глубина взята	более 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	менее 0,002	коэфф. фильтр. м/сутки
<u>У</u>	<u>3.5-3.8</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>1.3</u>	<u>4.8</u>	<u>28.6</u>	<u>42.4</u>	<u>22.9</u>	<u>0</u>	<u>Св. Н</u>
<u>У</u>	<u>7.2-7.38</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>1.0</u>	<u>9.1</u>	<u>29.9</u>	<u>36.7</u>	<u>12.9</u>	<u>10.4</u>	<u>0</u>	<u>У</u>

11. Физико-механические свойства грунтов

номер слоя	глубина взята	естеств. влажн.	пределы		число пластичности	показ. консолид.	удельн. вес	объемн. вес	коэфф. порист.	угол откоса		коэфф. сжат. 1-2кг/см ²	потеря от прокал.
			текучести	пластичности						сухой	под водой		
<u>У</u>	<u>3.5-3.8</u>	<u>25.1</u>	<u>29.5</u>	<u>17.6</u>	<u>11.9</u>	<u>0.63</u>	<u>2.70</u>	<u>1.92</u>	<u>0.765</u>				
<u>У</u>	<u>7.2</u>	<u>19.2</u>	<u>18.8</u>	<u>15.7</u>	<u>3.6</u>	<u>1.11</u>							
<u>У</u>	<u>7.2-7.38</u>	<u>20.4</u>	<u>23.1</u>	<u>17.9</u>	<u>5.2</u>	<u>0.48</u>	<u>2.70</u>	<u>2.07</u>		<u>Св. Н</u>	<u>Несл</u>		
<u>У</u>	<u>5.0</u>	<u>24.0</u>	<u>26.0</u>	<u>12.3</u>	<u>7.7</u>	<u>0.87</u>							
<u>У</u>	<u>6.0</u>	<u>27.7</u>	<u>26.0</u>	<u>19.3</u>	<u>6.2</u>	<u>1.21</u>							



Геологич. индекс	№ слоя	Послойное описание грунтов	Подшва слоя		Мощн. слоя
			глубина	отметка	
	1.	Желтый слой - супесь с марганцем и сиренево-серым с губ. 1.55 м масса глиной водой.	1.25	4.29	1.25
0-1	2	Горько жарено разношерстная бурый, слабой плотности, комковатый водой.	2.40	3.64	0.6
-1	3.	Горько слабо разношерстная бурый, слабой плотности, комковатый водой.	3.40	2.64	1.00
0-1-1/2	4.	Суглинок комковатый, желтый, серый, комковатый.	6.10	-0.06	2.70
-1	5.	Глина светлая, комковатая, серая, комковатая.	10.00	-3.96	3.90

12. Химический анализ пробы воды, взятой из I водоносного слоя с глуб. 0.6 м.
 Содержание в мгр. на литр: Ca 122.27 Mg 26.76 K+Na 13.61 NH₄ 0.60 H₂S
 SO₄ 220.34 Cl 108.0 HCO₃ 378.0 CO₂ нет NO₂ нет NO₃ нет сухой остаток 796.0
 Окисляемость в O₂ 16.44 Fe⁺⁺+Fe⁺⁺⁺ 0.1 свободная CO₂ 12.94 агрессивная CO₂ нет
 рН 7.2 жесткость в градусах общая 37.04 устранимая 12.36 постоянная 19.68
 дата взятия пробы _____ 195 г.

13. Дополнительные сведения:

Паспорт составил Троцкий (Троцкий); проверил: Н. Рязанский;
 "У" "VI" 1956 г. 17-1-57г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих конструкций зданий и сооружений».
2. ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
3. ТСН 50-302-2004 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге».
4. ВСН 53-86 «Правила оценки физического износа жилых зданий».
5. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».
6. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».
7. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции».
8. СП 15.13330.2011 «Каменные и армокаменные конструкции».
9. СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции».

СВЕДЕНИЯ О ПРИБОРАХ И ИНСТРУМЕНТАХ

№ п/п	Наименование оборудования	Наличие сертификатов соответствия ГОСТ и технического паспорта	Обозначение	Дата предыдущей поверки
1	Штангенциркуль	В наличии	ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-83	12.07.2012
2	Рулетки 3, 5, 10 м	В наличии	ГОСТ 7502-98	Поверке не подлежит
3	Отвес строительный	В наличии	Вес 1 кг.	Поверке не подлежит
4	Цифровой фотоаппарат	В наличии	Nikon Coolpix L810	Поверке не подлежит
5	Лазерный дальномер	В наличии	Leica Disto A5	15.11.2012
6	Ультразвуковой прибор	В наличии	Бетон 8-УР	02.03.2013
7	Программные Модули	В наличии	SCAD 11.5, Кристалл, Арбат и др.	Поверке не подлежит

СВИДЕТЕЛЬСТВО СРО