



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

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**по теме:**

**«Обследование строительных конструкций здания,  
расположенного по адресу: \_\_\_\_\_».**

Генеральный директор:

Горский А.В.

Ответственный исполнитель:

Санкт-Петербург  
2013 г.

## СОДЕРЖАНИЕ:

ПРОГРАММА РАБОТ .....	7
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ .....	10
1. ВВЕДЕНИЕ .....	11
2. СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ ДОКУМЕНТАХ.....	11
В ПРОЦЕССЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ .....	11
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	11
4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА .....	11
5 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ .....	22
5.1. ФУНДАМЕНТЫ .....	22
5.2. КОЛОННЫ .....	37
5.3. СТЕНЫ И ПЕРЕГОРОДКИ .....	39
5.4. ПЕРЕКРЫТИЯ .....	40
5.5. КРЫША И КРОВЛЯ .....	52
5.6. ПОЛЫ.....	54
5.7. ЛЕСТНИЦЫ И ЛИФТОВЫЕ ШАХТЫ.....	54
6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ .....	56
7. ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ .....	59
7.1. КАРТА ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ.....	63
8. СБОР НАГРУЗОК ДЛЯ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ .....	66
9. ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ .....	70
9.1.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над первым этажом.....	70
9.1.2. Поверочный расчет второстепенной балки перекрытия над первым этажом .....	78
9.1.3. Поверочный расчет колонны первого этажа.....	86
9.1.4. Поверочный расчет простенка первого этажа .....	89
9.2.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над вторым этажом .....	90
9.2.2. Поверочный расчет второстепенной балки перекрытия над вторым этажом .....	98
9.2.3. Поверочный расчет колонны второго этажа.....	106
9.3.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над третьим этажом.....	109
9.3.2. Поверочный расчет второстепенной балки перекрытия над третьим этажом .....	117
9.3.3. Поверочный расчет колонны третьего этажа.....	125
9.4.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над четвертым этажом.....	128
9.4.2. Поверочный расчет второстепенной балки перекрытия над четвертым этажом .....	136
9.4.3. Поверочный расчет балки перекрытия над четвертым этажом (пол спортзала).....	144
9.4.4. Поверочный расчет колонны четвертого этажа.....	152

9.5.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над пятым этажом .....	155
9.5.2. Поверочный расчет второстепенной балки перекрытия над пятым этажом .....	163
9.5.3. Поверочный расчет колонны пятого этажа.....	171
9.5.4. Поверочный расчет перекрытия над спортзалом .....	174
9.5.5. Поверочный расчет фермы покрытия над спортзалом .....	175
9.5.6. Поверочный расчет стропил .....	177
10. ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ .....	178
10.1. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА В ОСЯХ «1–9/А».....	178
10.2. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА В ОСЯХ «9–10/А».....	179
10.3. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА КОЛОННЫ .....	180
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНА.....	182
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ БУТОВОЙ КЛАДКИ ФУНДАМЕНТА.....	199
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ СТЕН ЗДАНИЯ.....	199
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПАСПОРТА БУРОВЫХ СКВАЖИН .....	199
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ.....	199
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРАЦИИ.....	236
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН ОТКЛОНЕНИЙ СТЕН ОТ ВЕРТИКАЛИ.....	245
ПРИЛОЖЕНИЕ И. ФОТОГРАФИИ ВСКРЫТИЙ .....	246
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	256
СВЕДЕНИЯ О ПРИБОРАХ И ИНСТРУМЕНТАХ .....	256
СВИДЕТЕЛЬСТВО СРО .....	257

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
на проведение обследования здания, расположенного по адресу:

---

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Наименование объекта и границы работ	<u>Объект:</u> здание и сооружения по адресу: _____ <u>Границы работ:</u> земельный участок по адресу: г. _____
2	Организация, осуществляющая работы	Подрядчик ЗАО «СПК»
3	Требования к организации осуществляющей изыскания и обследования	ЗАО «СПК»
4	Организация – Заказчик проекта	_____
5	Стадия проектирования	Стадии Проект и Рабочая документация
6	Цель работ	<b>Полный Комплекс работ по техническому обследованию участка (включая здание на его территории) для последующего проектирования и строительства, в т.ч. но не ограничиваясь:</b> Оценка состояния конструкций здания; Рекомендации по ремонту фасадов здания; Рекомендации по укреплению конструкций здания и сооружений на территории объекта (при необходимости); Другие обследования, измерения, выводы и рекомендации, необходимые для выполнения проектных работ, согласно действующим нормам и правилам РФ
7	Объект работ	Объекты, расположенные в границах земельного участка, в т.ч.: Здание, расположенное по адресу:
8	Состав и объемы работ	<b>8.1.</b> Подготовительные работы для ведения инженерных изысканий и обследований: ознакомление с объектом обследования; изучение документации на здание: поэтажные планы ПИБ; другие документы. <b>8.2.</b> Разработка программы инженерных изысканий и согласование с Заказчиком. <b>8.3.</b> Выполнение предварительного (визуального) обследования технического состояния объектов работ (п.7) с фотофиксацией дефектов, составлением дефектных ведомостей. Обследование выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010, п.п. 5.1.11 – 5.14., в т.ч. визуальный осмотр несущих конструкций стен, перекрытий, кровли, с составлением карт и ведомостей дефектов. Описание и фотофиксация дефектов и повреждений. Определение прогибов, кренов, разломов, деформаций и сравнение их с допустимыми значениями. Уточнение действительных расчетных схем зданий. Составление карт дефектов фасадных стен. Результаты проведения предварительного (визуального) обследования по составу и содержанию должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53778-

2010, п. 5.1.12.

**8.4.** Геодезические измерения - выполнение контроля вертикальности несущих конструкций, определение кренов здания не менее **15**.

**8.5.** Обследование конструкций зданий и сооружений. Инструментальное определение параметров дефектов и повреждений.

**8.5.1.** Определение конструкции основных несущих элементов.

**8.5.2.** Определение фактических характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов.

**8.5.3.** Вскрытие конструкций для определения расчетной схемы здания и действующих нагрузок. Вскрытие выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010 п.

**5.3.2.1, ТСН 50-302-2004, п.7.28:**

- зондаж (вскрытие) стен не менее **6** мест;

- зондаж (вскрытие) перекрытий не менее **15** мест.

**8.5.4.** Вскрытие конструкций для определения материалов и толщины.

Вскрытие выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010 п. 5.3.2.1, ТСН 50-302-2004, п.7.28:

- зондаж (вскрытие) стен не менее **10** мест;

- зондаж (вскрытие) перекрытий не менее **10** мест.

**8.5.5.** Отбор образцов материалов для определения прочностных характеристик разрушающим методом. Отбор выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010 п. 5.3.2.2; п. 5.3.2.3, п.5.3.3.:

- Образцы кирпича не менее **10**;

- Образцы раствора не менее **20**;

**8.6.** При обследовании оснований и фундаментов необходимо: определить тип фундаментов, их форму в плане, размер, глубину заложения, установить повреждения фундаментов и определить прочность материалов их конструкций.

**8.6.1.** Обследование фундаментов вести согласно ГОСТ Р 53778-2010, п. 5.2.6: отрывка шурфов под фундаменты с обмерами, оценкой технического состояния фундаментов в отрытых шурфах, выявлением наличия и состояния гидроизоляции с инструментальными измерениями влажности:

- предварительно не мене **4** шурфа (**3** внутри + **1** снаружи).

**8.6.2.** Работы выполнить в составе:

динамическое зондирование основания в отрытых шурфах, динамическим зондированием в сочетании с бурением с отбором и испытанием образцов грунта – в каждом шурфе.

**8.6.3.** Неразрушающие испытания материалов (бетона или бутового камня) – по **3** места на каждый шурф (итого **12** мест).

**8.6.4.** Выполнить определение наличия и состояния дренажных систем.

Кроме этого рекомендуется выполнить:

**8.6.5.** Выполнить определение факторов, отрицательно воздействовавших в процессе эксплуатации на основание.

**8.7.** Выполнить комплекс работ, обеспечивающих возможность проведения инженерных изысканий и обследований, в т.ч.: работы по откопке шурфов и их последующей засыпке; устройству зондажей и вскрытий конструкций; отбивке штукатурки; демонтажа элементов отделки помещений; устройству подмостей и лесов при необходимости и другие работы, связанные с обеспечением возможности проведения инженерных изысканий и обследований.

**8.8.** При обнаружении аварийных участков выполнить сплошное исследование аварийных конструкций.

		<p><b>8.9.</b> Провести камеральную обработку и анализ данных, полученных в результате исследований и обследований.</p> <p><b>8.10.</b> Выполнить определение реальной расчетной схемы здания или сооружения и его отдельных конструкций; определить расчетные усилия в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки; провести анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях (при условии наличия таких дефектов).</p> <p><b>8.11.</b> Выполнить поверочные расчеты несущих строительных конструкций зданий.</p> <p><b>8.12.</b> Определить степени физического износа.</p> <p><b>8.13.</b> Уточнить категории технического состояния.</p> <p><b>8.14.</b> Определить фоновые параметры колебаний конструкций от имеющихся воздействий (автомобильного транспорта, трамваев, метро, соседних производств и т.п.).</p> <p><b>8.15.</b> Определить реальные эксплуатационные нагрузки и воздействия, воспринимаемые обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтов основания.</p> <p><b>8.16.</b> Составить заключение (технический отчет) о техническом состоянии зданий по итогам обследования с выводами по результатам обследования.</p> <p><b>8.17.</b> Разработать рекомендации по оптимальному (экономически и технически обоснованный вариант) устранению дефектов и повреждений, разработка схем усиления конструкций и фундаментов (при необходимости).</p>
9	Отчетная документация	<p><b>9.1.</b> Разработка и предоставление Заказчику на согласование программы проведения инженерных изысканий и обследований.</p> <p><b>9.2.</b> Составление и предоставление Заказчику технического отчета по результатам проведенных изысканий и обследований в соответствии с требованиями ТСН 50-302-2004, ГОСТ Р 53778-2010 и всеми взаимосвязанными с ними действующими нормативными документами в строительстве на территории РФ в т.ч СНиПами 2.02.01, СП11-104,13-102.</p> <p><b>9.3.</b> Отчеты предоставляются в 4-х экземплярах. Всю документацию разрабатывать в электронном виде с предоставлением Заказчику файлов и принятой ревизии разделов на CD. Все материалы передаваемые в электронном виде передаются в оригинальных (<b>native</b>) форматах программ в которых они были разработаны (например .dwg, .doc, .xls, ppt, .prt, и так далее).</p>
10	Документация, предоставляемая заказчиком	Техническое задание, поэтажные планы (копии), кадастровый паспорт здания (копия)
11	Срок выполнения работ	1 (один) календарный месяц, но не позднее
12	Прочие требования	<p><b>12.1.</b> Подрядчик обязан нести ответственность за качество проводимых инженерных изысканий и обследований, а также правильность выносимых им решений.</p> <p><b>12.2.</b> Инженерные изыскания и обследования должны выполняться с применением современных приборов и приспособлений.</p> <p><b>12.3.</b> Средства измерений и контроля, применяемые при изысканиях и обследованиях должны быть подвергнуты своевременной поверке в установленном порядке и соответствовать нормативно-технической документации по метрологическому обеспечению.</p> <p><b>12.4.</b> После выполнения работ по обследованию, выполнить работы по ликвидации последствий выполненных работ (приведение в исходное состояние).</p>

## ПРОГРАММА РАБОТ

1.1. Подготовительные работы для ведения инженерных изысканий и обследований: ознакомление с объектом обследования; изучение документации на здание: поэтажные планы ПИБ; другие документы.

1.2. Предварительное (визуальное) обследование технического состояния объектов работ с фотофиксацией дефектов, составлением дефектных ведомостей. Обследование выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010, п.п. 5.1.11 – 5.14., в т.ч. визуальный осмотр несущих конструкций стен, перекрытий, кровли, с составлением карт и ведомостей дефектов. Описание и фотофиксация дефектов и повреждений. Определение прогибов, кренов, разломов, деформаций и сравнение их с допустимыми значениями. Уточнение действительных расчетных схем зданий. Составление карт дефектов фасадных стен. Результаты проведения предварительного (визуального) обследования по составу и содержанию должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53778-2010, п. 5.1.12.

1.3. Геодезические измерения - выполнение контроля вертикальности несущих конструкций, определение кренов здания не менее 15.

1.4. Обследование конструкций зданий и сооружений. Инструментальное определение параметров дефектов и повреждений.

1.4.1. Определение конструкции основных несущих элементов.

1.4.2. Определение фактических характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов.

1.4.3. Вскрытие конструкций для определения расчетной схемы здания и действующих нагрузок. Вскрытие выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010 п. 5.3.2.1, ТСН 50-302-2004, п.7.28:

- зондаж (вскрытие) стен не менее 6 мест;
- зондаж (вскрытие) перекрытий не менее 15 мест.

1.4.4. Вскрытие конструкций для определения материалов и толщины. Вскрытие выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010 п. 5.3.2.1, ТСН 50-302-2004, п.7.28:

- зондаж (вскрытие) стен не менее 10 мест;
- зондаж (вскрытие) перекрытий не менее 10 мест.

1.4.5. Отбор образцов материалов для определения прочностных характеристик разрушающим методом. Отбор выполняется согласно ГОСТ Р 53778-2010 п. 5.3.2.2; п. 5.3.2.3, п.5.3.3.:

- Образцы кирпича не менее 10;
- Образцы раствора не менее 20;

1.5. При обследовании оснований и фундаментов : определение типа фундаментов, их форму в плане, размер, глубину заложения, выяснение повреждения фундаментов и определить прочность материалов их конструкций.

1.5.1. Обследование фундаментов выполнить согласно ГОСТ Р 53778-2010, п. 5.2.6: отрывка шурфов под фундаменты с обмерами, оценкой технического состояния фундаментов в отрытых шурфах, выявлением наличия и состояния гидроизоляции с инструментальными измерениями влажности:

- 9 шурфов (6 внутри + 3 снаружи).

1.5.2. Работы выполнить в составе:

динамическое зондирование основания в отрытых шурфах, динамическим зондированием в сочетании с бурением с отбором и испытанием образцов грунта – в каждом шурфе.

1.5.3. Неразрушающие испытания материалов (бетона или бутового камня) – по 3 места на каждый шурф (итого 18 мест).

1.5.4. Выполнить определение наличия и состояния дренажных систем.

Кроме этого рекомендуется выполнить:

1.5.5. Выполнить определение факторов, отрицательно воздействовавших в процессе эксплуатации на основание.

1.6. Выполнить комплекс работ, обеспечивающих возможность проведения инженерных изысканий и обследований, в т.ч.: работы по откопке шурфов и их последующей засыпке; устройству зондажей и вскрытий конструкций; отбивке штукатурки; демонтажа элементов отделки помещений; устройству подмостей и лесов при необходимости и другие работы, связанные с обеспечением возможности проведения инженерных изысканий и обследований.

1.7. При обнаружении аварийных участков сплошное исследование аварийных конструкций.

1.1. Камеральная обработка и анализ данных, полученных в результате исследований и обследований.

1.9. Определение реальной расчетной схемы здания или сооружения и его отдельных конструкций; определить расчетные усилия в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки; провести анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях (при условии наличия таких дефектов).

1.10. Поверочные расчеты несущих строительных конструкций зданий.

1.11. Определение степени физического износа.

1.12. Уточнение категории технического состояния.

1.13. Определение фоновых параметров колебаний конструкций от имеющихся воздействий (автомобильного транспорта, трамваев, метро, соседних производств и т.п.).

1.14. Определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтов основания.

1.15. Составление заключения (технический отчет) о техническом состоянии зданий по итогам обследования с выводами по результатам обследования.

1.16. Разработка рекомендации по оптимальному (экономически и технически обоснованный вариант) устранению дефектов и повреждений, разработка схем усиления конструкций и фундаментов (при необходимости).



## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Согласно ГОСТ Р 53778-2010 эксплуатационная пригодность строительной конструкции определяется на основании следующих категорий технического состояния:

**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	
2. Время проведения обследования	_____
3. Организация, проводившая обследование	ЗАО «СПК»
4. Статус объекта (памятник архитектуры, исторический памятник и т.д.)	_____
5. Тип проекта объекта	Нет данных
6. Проектная организация, проектировавшая объект	Нет данных
7. Строительная организация, возводившая объект	Нет данных
8. Год возведения объекта	1938-1940
9. Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	Нет данных
10. Собственник объекта	Нет данных
11. Форма собственности объекта	Нет данных
12. Конструктивный тип объекта	Здание с неполным каркасом.
13. Число этажей	5 этажа, с подвалом, с 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	Работоспособное техническое состояние по ГОСТ Р 53778-2010. По таблице Б.1 ТСН 50-302-2004 обследованное здание относится ко 2-й категории технического состояния

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Объектом обследования является здание профессионального лица "Петроградский", расположенное по адресу: \_\_\_\_\_.

Цель обследования: **определение технического состояния строительных конструкций здания для его ремонта и дальнейшей эксплуатации.**

В задачи обследования входит:

- Сбор и изучение имеющейся технической и проектной документации;
- Визуальное освидетельствование, выявление дефектов и повреждений, составление ведомости и карты дефектов;
- Обследование основных несущих конструкций за исключением подкрановых балок, основания и фундаментов здания;
- Инструментальное определение прочностных характеристик материалов несущих элементов здания (железобетонные конструкции);
- Составление расчетной схемы здания и выполнение поверочных расчетов;
- Составление технического заключения о состоянии несущих строительных конструкций

## 2. СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ ДОКУМЕНТАХ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ

---

---

## 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Методика проведения обследования здания базировалась на действующем нормативном документе ГОСТ 53778–2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Испытания строительных конструкций проводились согласно действующим ГОСТ, СП и СНиП.

## 4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Объектом обследования является здание, расположенное по адресу:

---

Время постройки здания – 1938–1940г.г. На момент обследования здание отапливается и эксплуатируется. Объект относится к группе гражданских зданий. Назначение здания – учебное.

Здание 5-и этажное, с чердаком и подвалом, в плане имеет Г-образную форму. Основные общие размеры объекта составляют: в продольном направлении оси «1–11» – 66,25 м, в поперечном направлении оси «А–Е» – 27,75 м.

Здание выполнено трехпролетным по жесткой конструктивной схеме. Основными несущими конструкциями по осям «А, Г, 3, 6, 7» являются продольные несущие стены, выполненные из глиняного полнотелого кирпича, по осям «Б, В, 5,» несущими конструкциями являются железобетонные колонны, по осям «1, 2, Е, 8, 10, 11» приняты поперечные стены из кирпичной кладки. Здание имеет два ядра жесткости в осях «6–8/В–Е» и «10–11/В–Г» с расположенными в них лестницами и лифтовыми узлами.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн, перекрытий, образующих геометрически неизменяемую систему, продольными и поперечными стенами и ядром жесткости лестничных клеток.

Общий вид обследуемого здания показан на фото 4.1.–4.3. Планы этажей показаны на рис. 4.1 – 4.6.



фото 4.1. Фасад по осям «3, 1, А»



фото 4.2. Фасад по оси «Г»

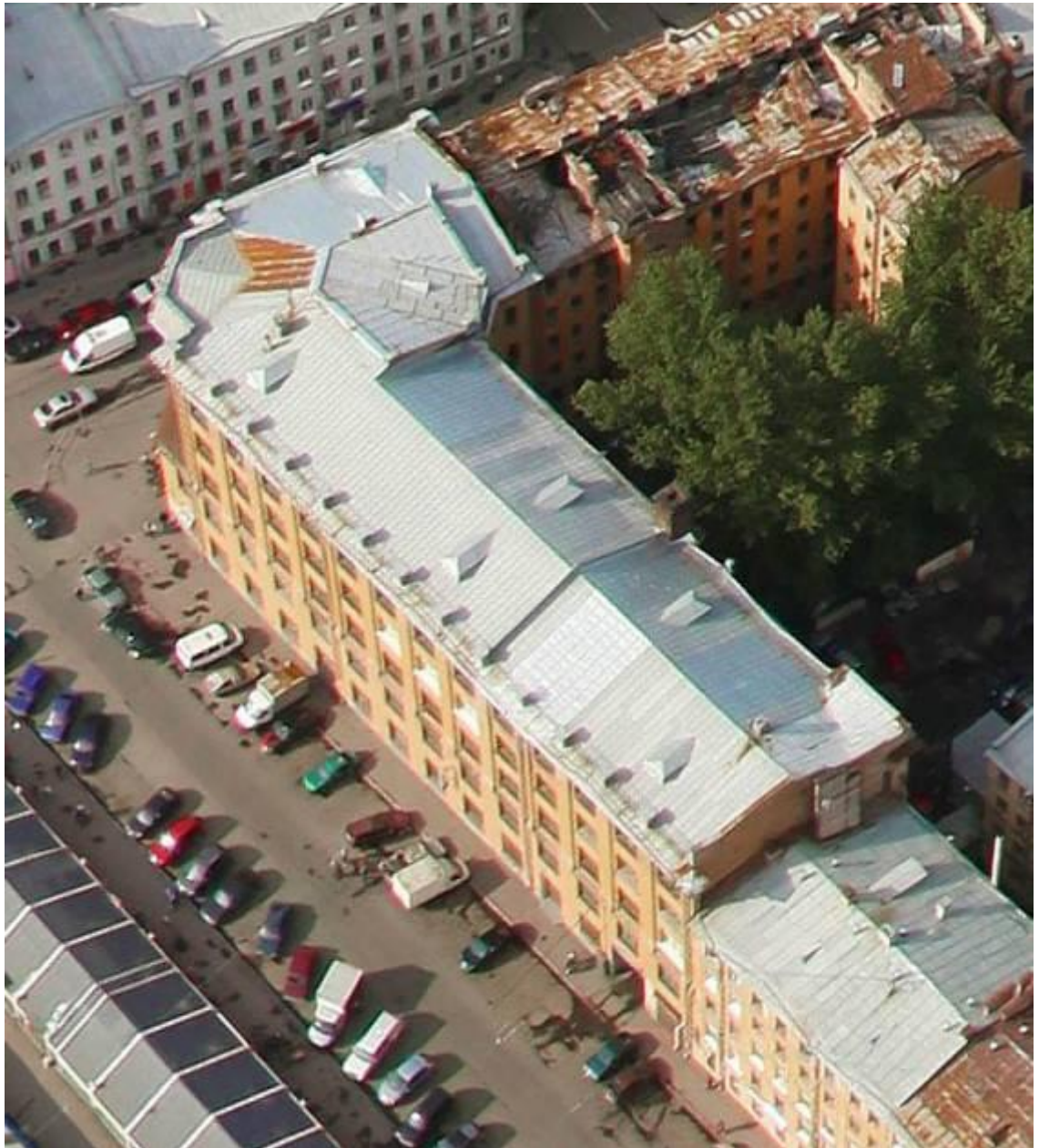


фото 4.2. Вид сверху.

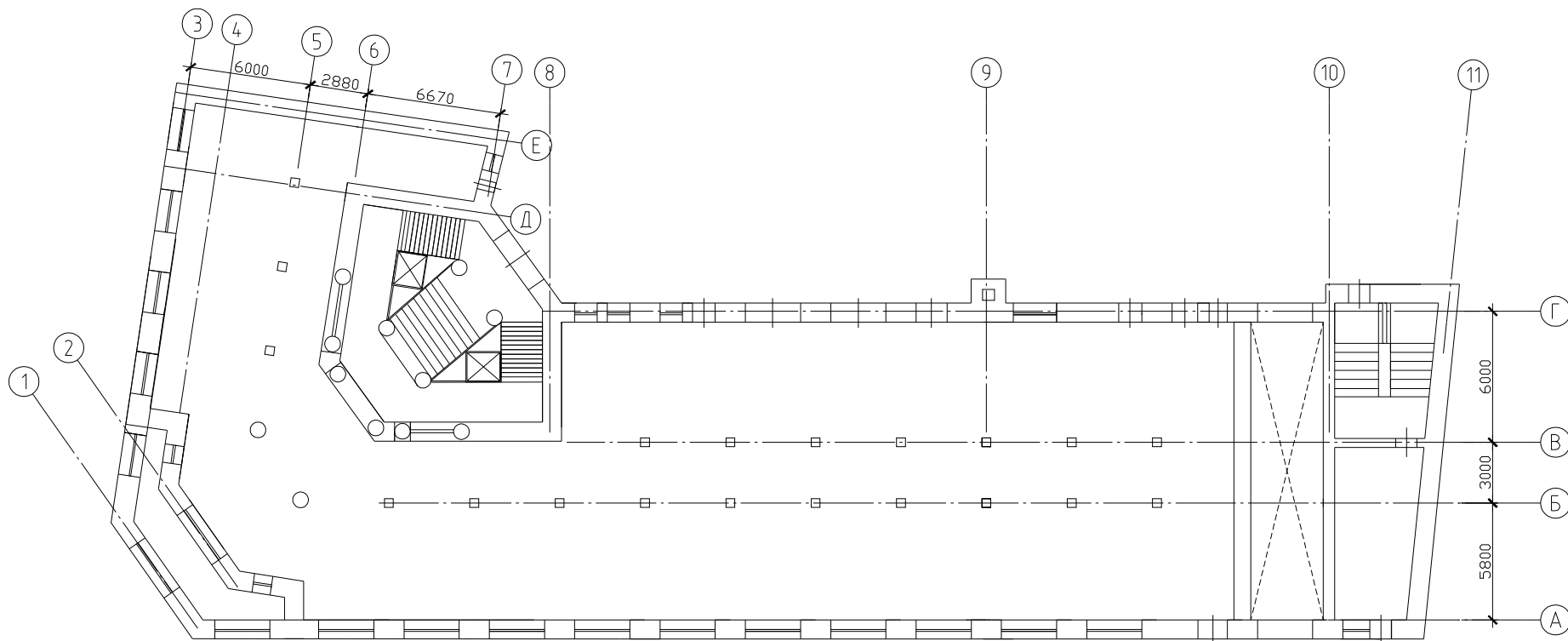


Рис. 4.1. Схема плана здания с расположением условных разбивочных осей.

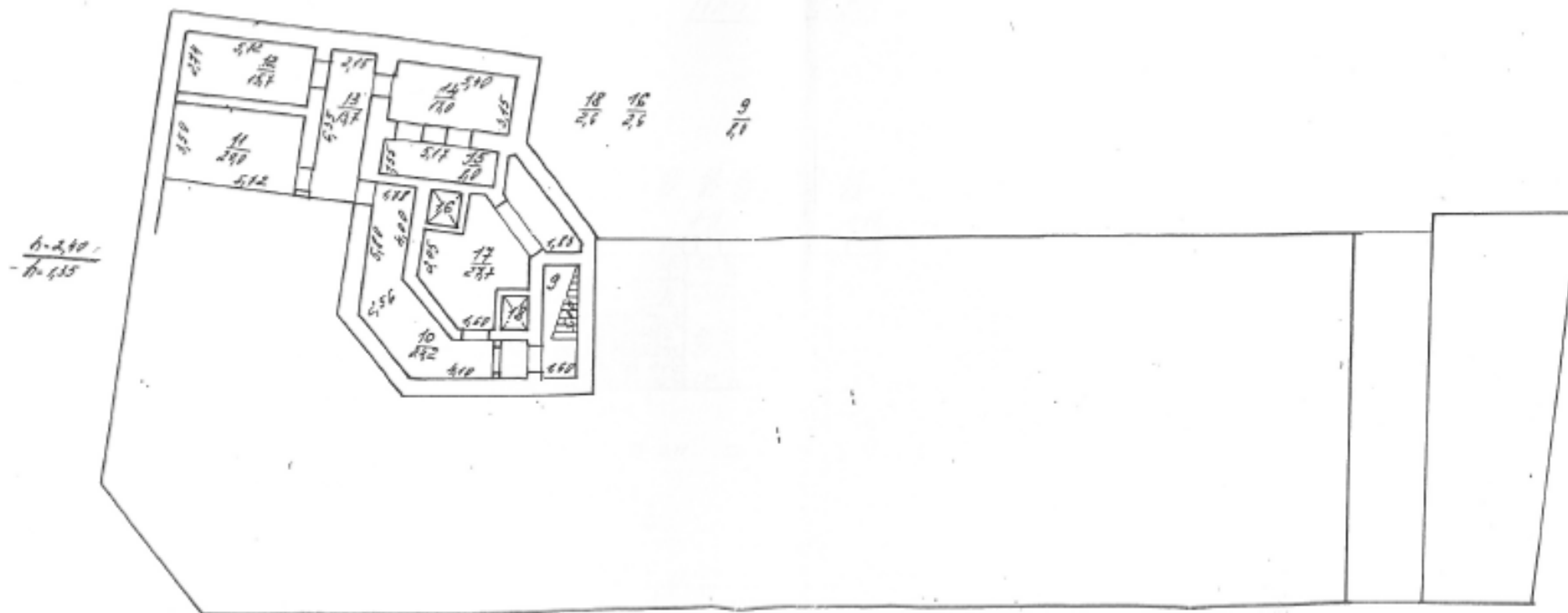


Рис. 4.2. Схема плана подвала.



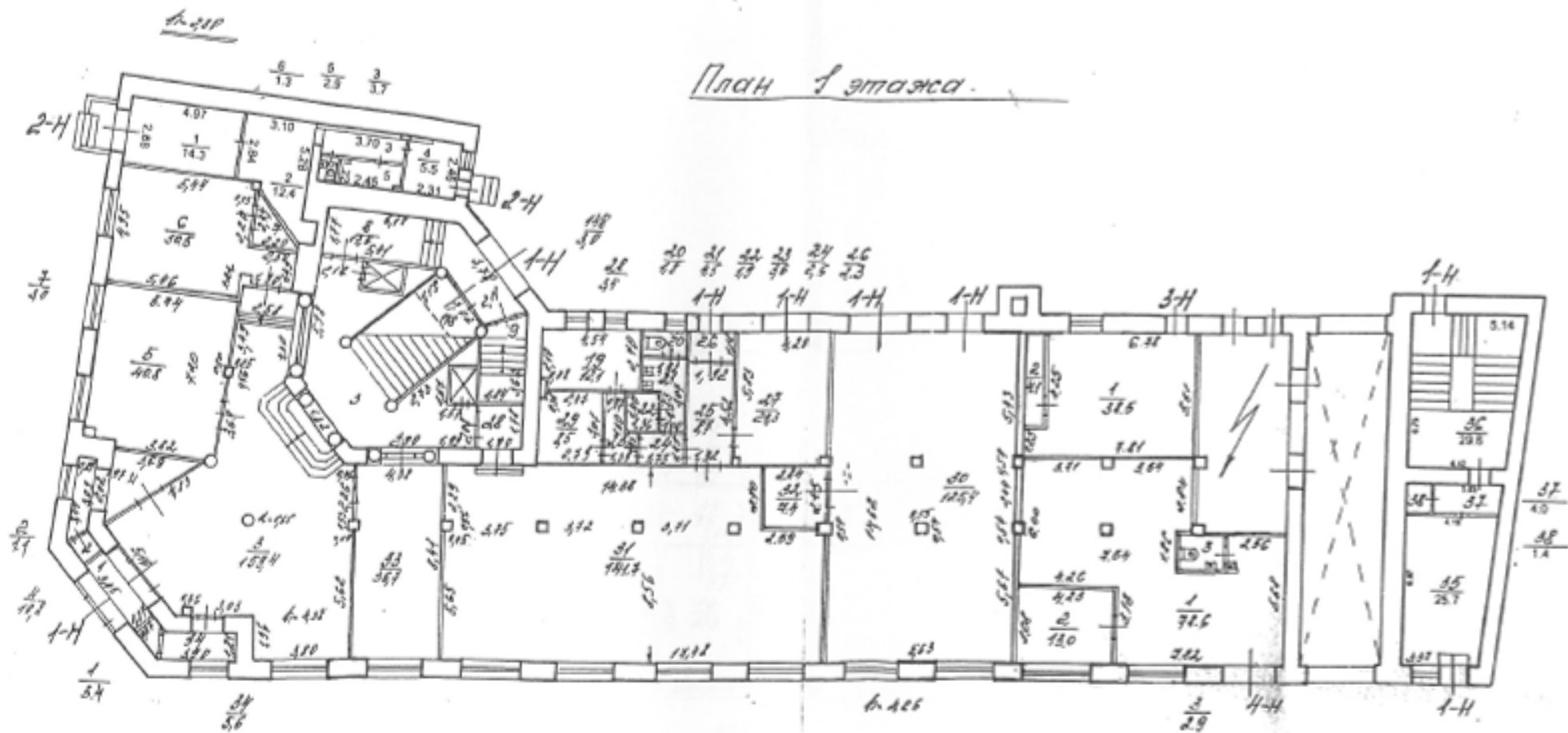


Рис. 4.3. Схема плана 1-го этажа.



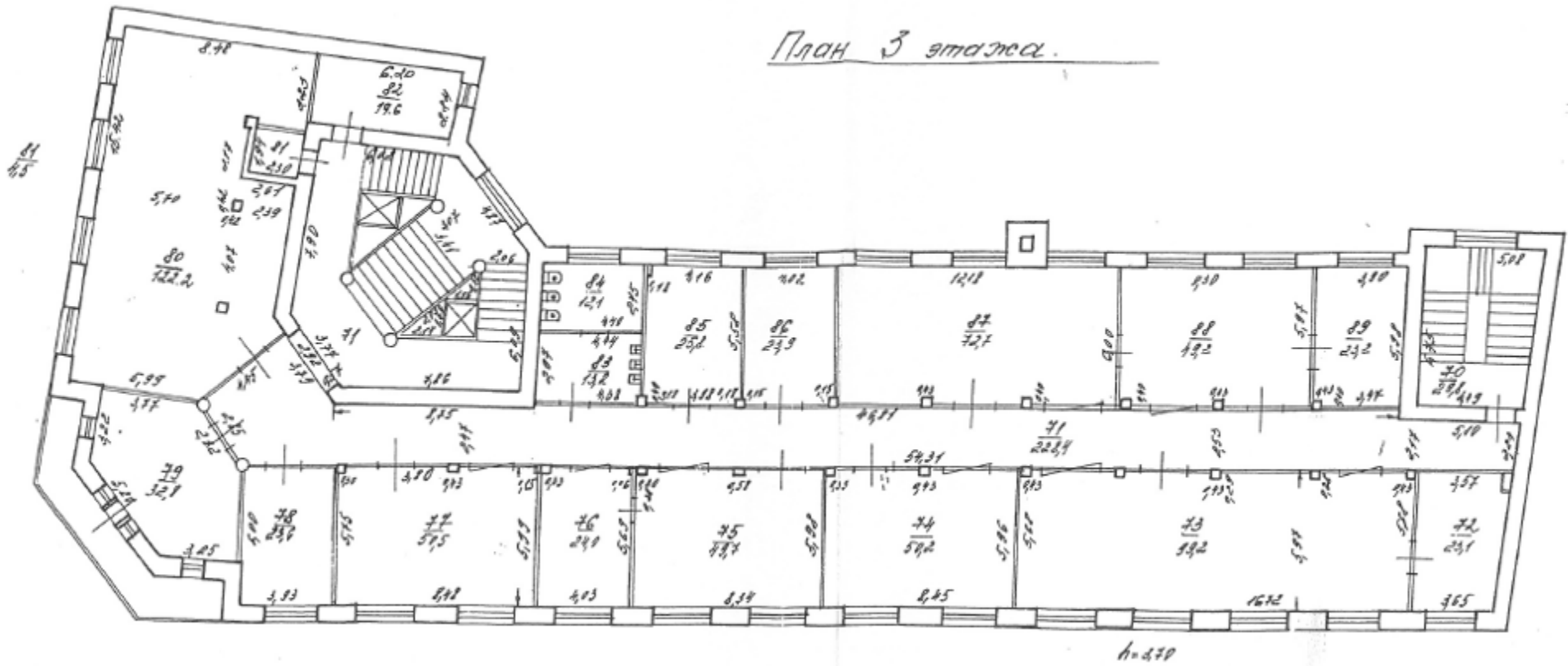


Рис. 4.4. Схема плана 3-го этажа.



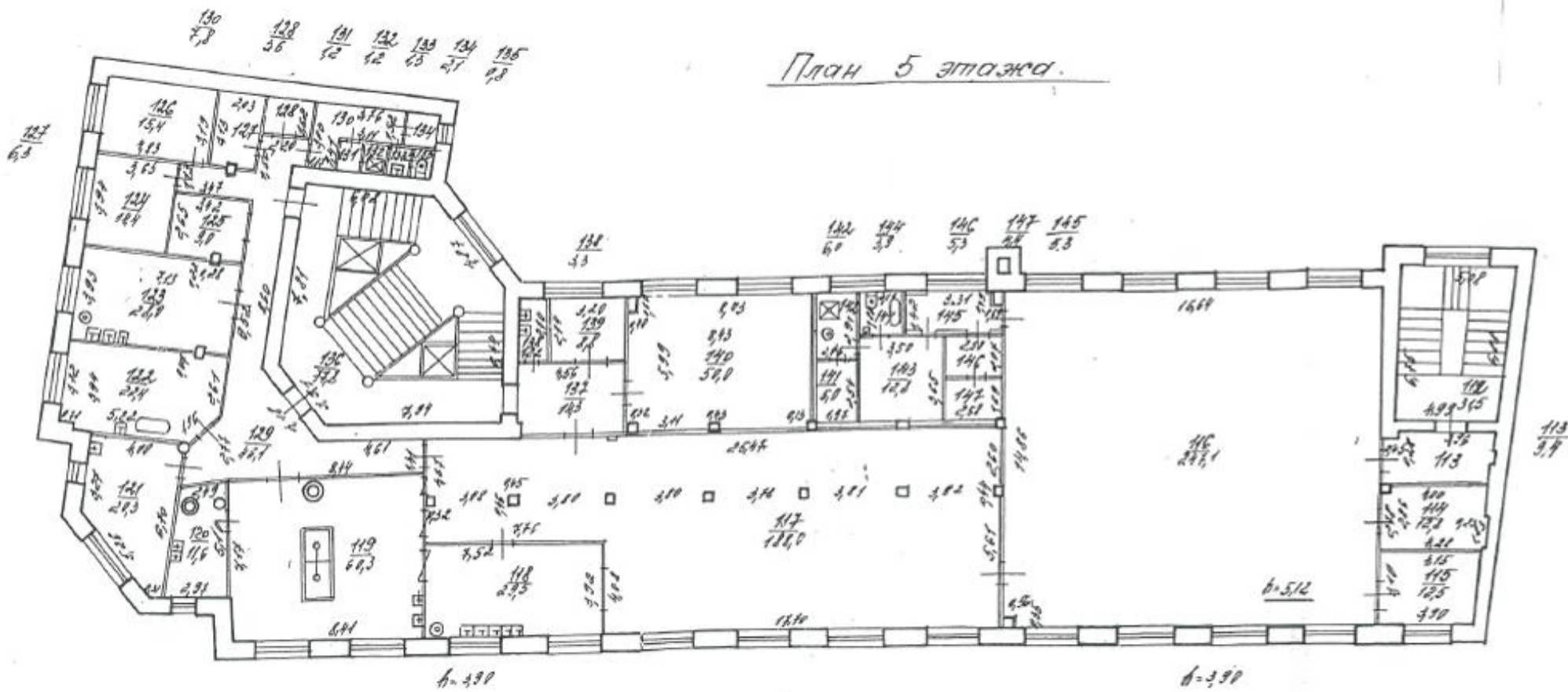


Рис. 4.6. Схема плана 5-го этажа.

## 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

### 5.1. ФУНДАМЕНТЫ

Для определения конструкций фундаментов здания, расположенного по адресу: г. \_\_\_\_\_ было выполнено обследование его основания и фундаментов:

- проходка и освидетельствование 9-и шурфов;
- зондирование грунтов.

В соответствии с программой работ определены конструкции и конфигурации фундаментов здания, а также их состояние. Расположение мест разработки шурфов показано на рис. 5.1.

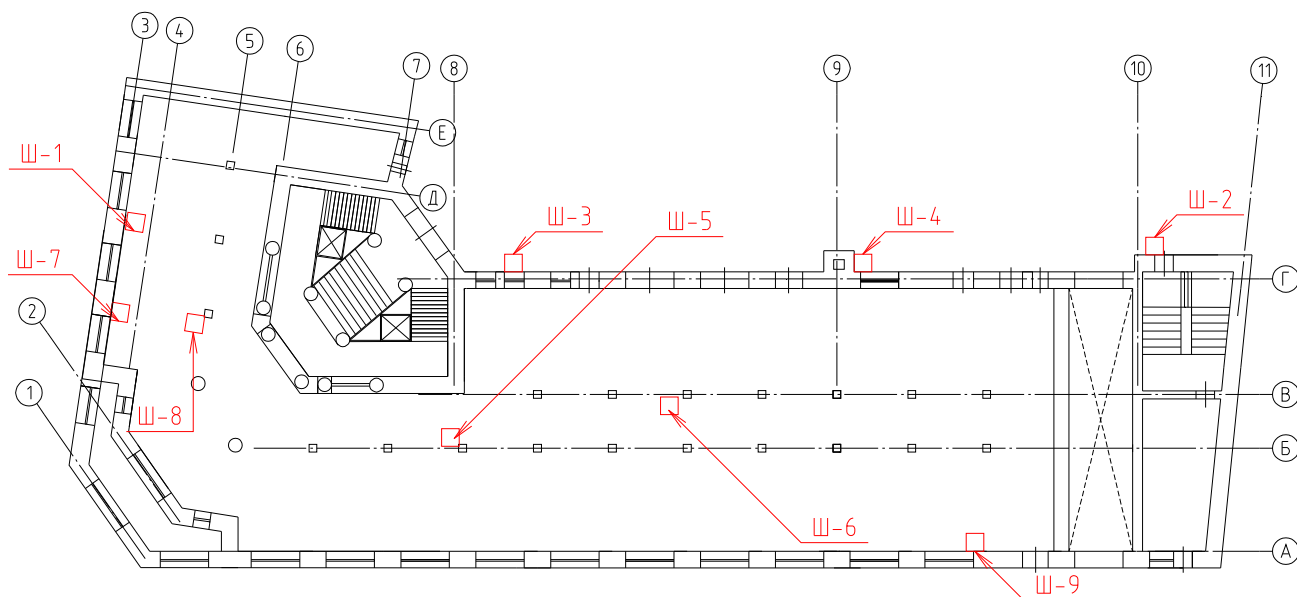


Рис. 5.1.1. Схема расположения мест откопки шурфов.

**Шурф 1.** Шурф был выкопан внутри здания у стены в осях «3/Г–Д». Размеры шурфа в плане 0,8 x 0,4 м, глубина от уровня поверхности пола подвала – 0,9 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе (испытания прочности материалов фундаментов см. приложение Б). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений. Присутствует гидроизоляция фундамента со стороны подвала.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. Приложение Д).

Фундамент у стены в осях «3/Г–Д» ленточный с двумя ступенями и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 1,7 м, глубина заложения – 0,9 м от уровня пола подвала. Ширина фундамента на обрезе подошвы 1,8 м.

Грунтовые воды обнаружены на 0,45м ниже пола подвала, после мероприятий по откачке вод, затапливающих подвал при протечках инженерных сетей.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.2, фотофиксация шурфа на фото 5.1.3.

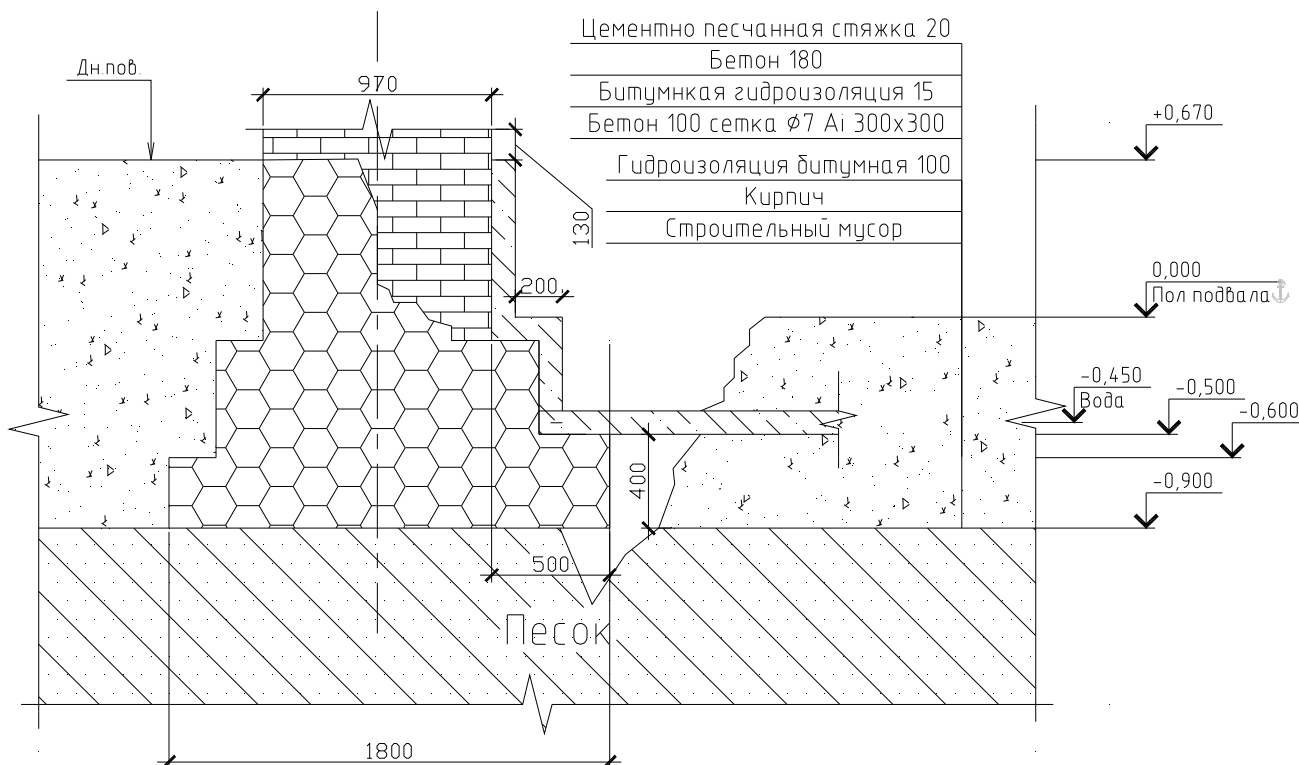


Рис. 5.1.2. Схематическое изображение фундамента в осях «3/Г–Д».



Фото 5.1.3. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «3/Г–Д».

**Шурф 2.** Шурф был выкопан снаружи здания у стены в осях «10–11/Г». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина от уровня поверхности засыпки – 2,6 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у стены в осях «10–11/Г» ленточный с двумя ступенями и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 2,2 м, глубина заложения – 2,6 м от уровня наружной поверхности грунта. Ширина фундамента на обрезе подошвы 1,8 м. Грунтовые воды обнаружены на 2,4 м ниже наружной поверхности грунта.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.4, фотофиксация шурфа на фото 5.1.5.



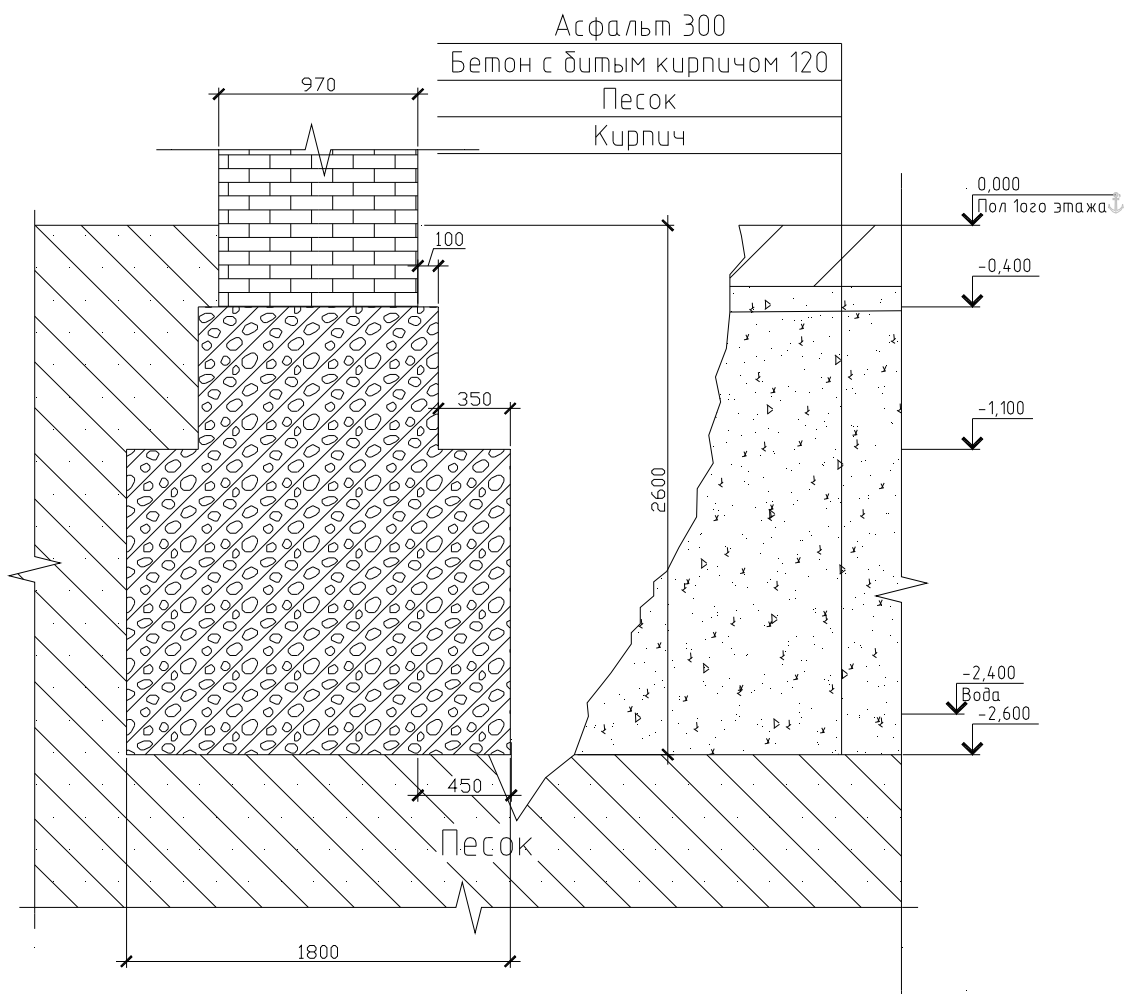


Рис. 5.1.4. Схематическое изображение фундамента в осях «10–11/Г».



Фото 5.1.5. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «10–11/Г».

**Шурф 3.** Шурф был выкопан снаружи здания у стены в осях «8–9/Г». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина от уровня поверхности засыпки – 2,8 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у стены в осях «8–9/Г» ленточный с одной ступенью и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 2,2 м, глубина заложения – 2,7 м от уровня наружной поверхности грунта. Ширина фундамента на обрезе подошвы 1,8 м.

Грунтовые воды обнаружены на 2,5 м ниже наружной поверхности грунта.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.6, фотофиксация шурфа на фото 5.1.7.

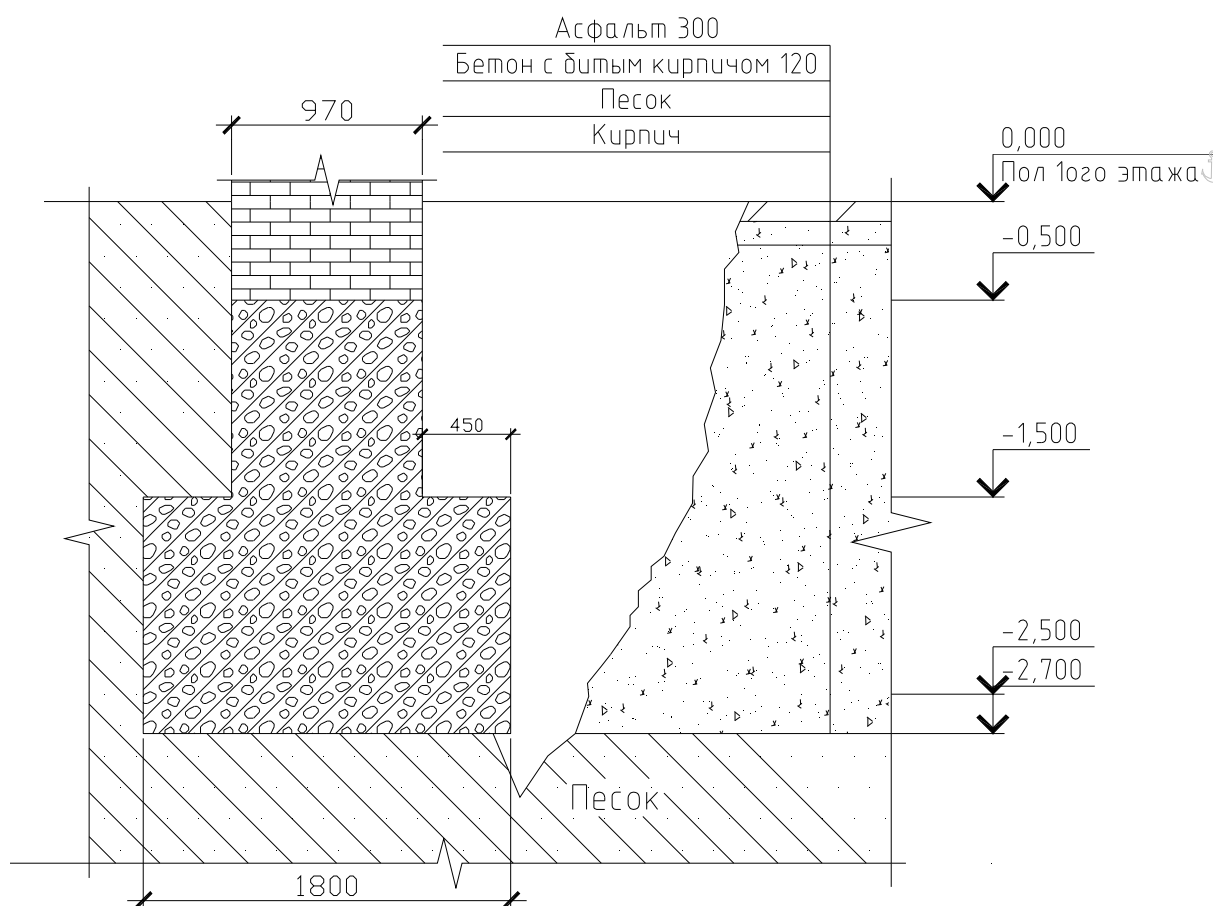


Рис. 5.1.6. Схематическое изображение фундамента в осях «8–9/Г».



Фото 5.1.7. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «8–9/Г».

**Шурф 4.** Шурф был выкопан снаружи здания у стены в осях «9–10/Г». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина от уровня поверхности засыпки – 2,7 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у стены в осях «9–10/Г» ленточный с двумя ступенями и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 2,0 м, глубина заложения – 2,6 м от уровня наружной поверхности грунта. Ширина фундамента на обрезе подошвы 1,8 м.

Грунтовые воды обнаружены на 2,5 м ниже наружной поверхности грунта.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.8, фотофиксация шурфа на фото 5.1.9.

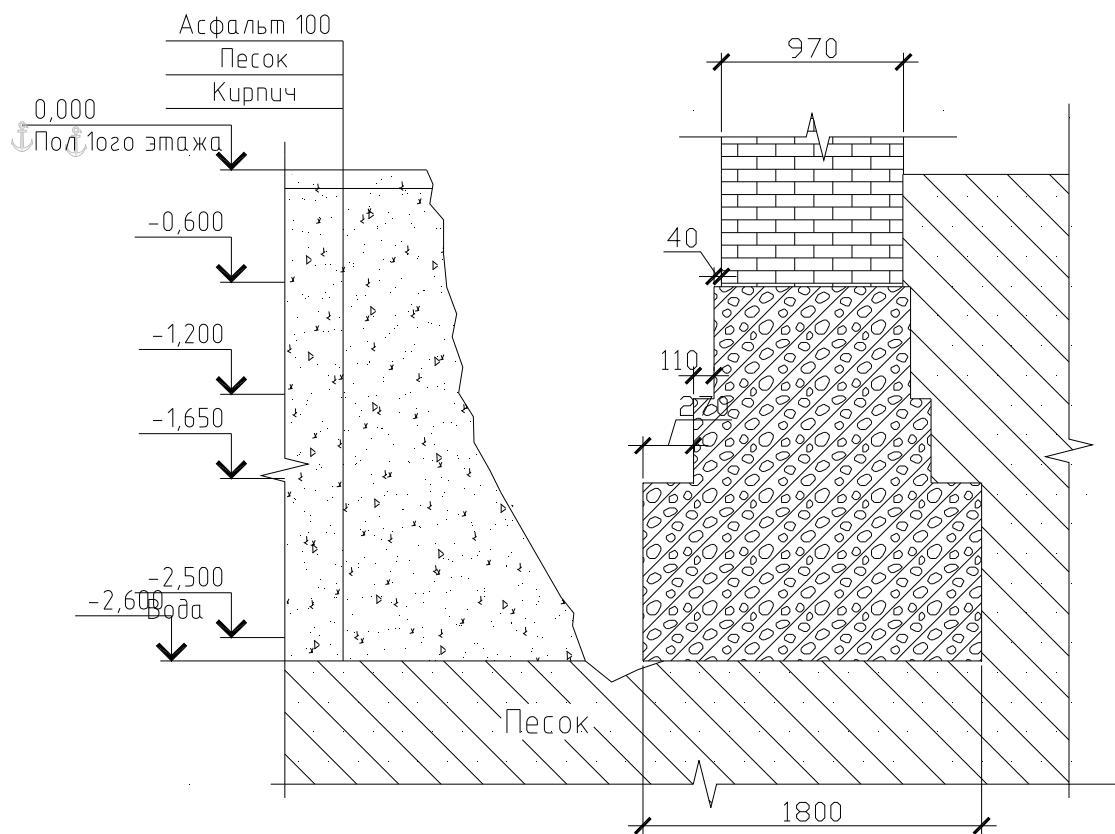


Рис. 5.1.8. Схематическое изображение фундамента в осях «9–10/Г».



Фото 5.1.9. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «9–10/Г».

**Шурф 5.** Шурф был выкопан внутри здания у колонны каркаса в осях «8–9/Б». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина от уровня пола первого этажа – 2,6 м.

При шурфовании обнаружен отдельностоящий столбчатый фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе и бетонного стакана (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у колонны в осях «8–9/Б» отдельностоящий столбчатый с тремя ступенями и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 1,9 м, глубина заложения – 2,5 м от уровня пола первого этажа. Размеры подошвы фундамента 2,2x2,2 м.

Грунтовые воды не обнаружены.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.10, фотофиксация шурфа на фото 5.1.11.

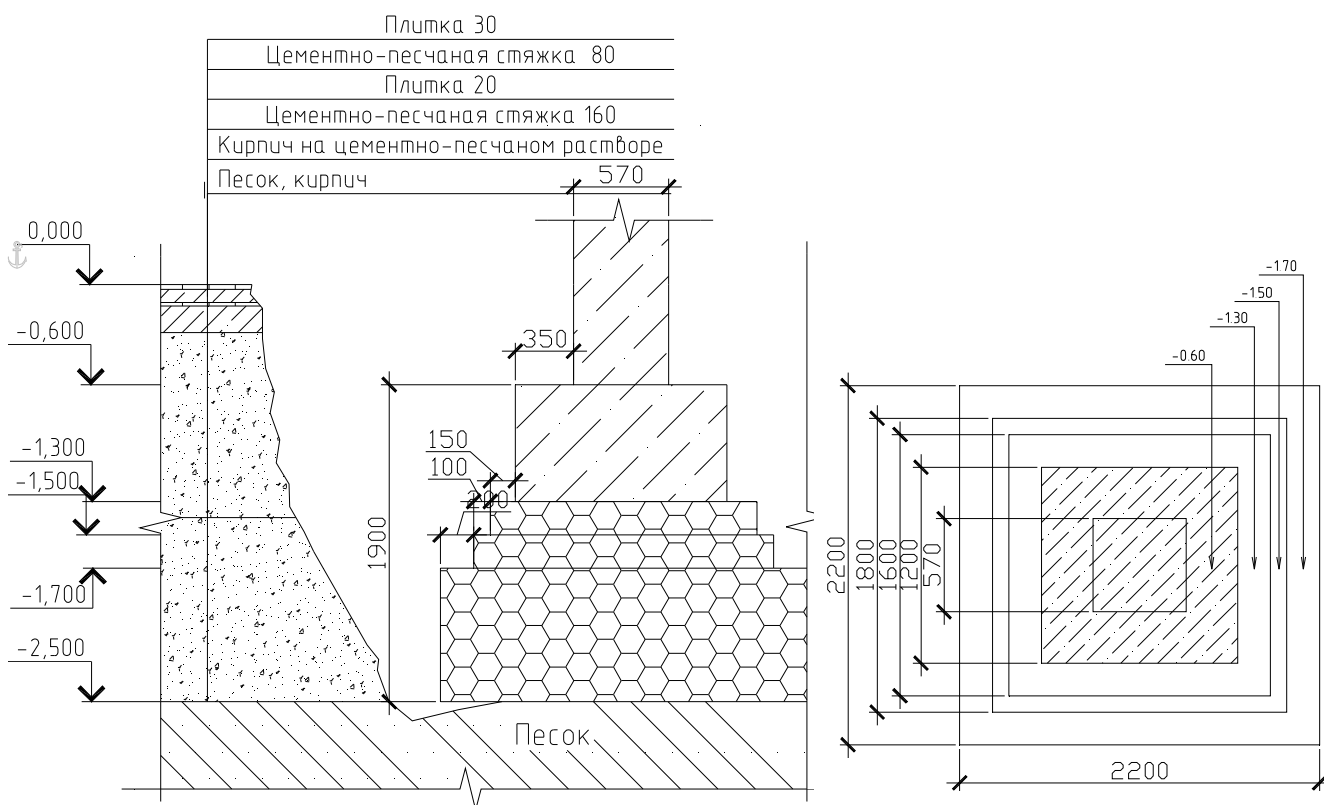


Рис. 5.1.10. Схематическое изображение фундамента в осях «8–9/Б».



Фото 5.1.11. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «8–9/Б».

**Шурф 6.** Шурф был выкопан внутри здания у колонны каркаса в осях «8–9/В». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина от уровня пола первого этажа – 2,6 м.

При шурфовании обнаружен отдельностоящий столбчатый фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе и бетонного стакана (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у колонны в осях «8–9/В» отдельностоящий столбчатый с двумя ступенями и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 2,0 м, глубина заложения – 2,5 м от уровня пола первого этажа. Размеры подошвы фундамента 2,2x2,2 м.

Грунтовые воды не обнаружены.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.12, фотофиксация шурфа на фото 5.1.13.

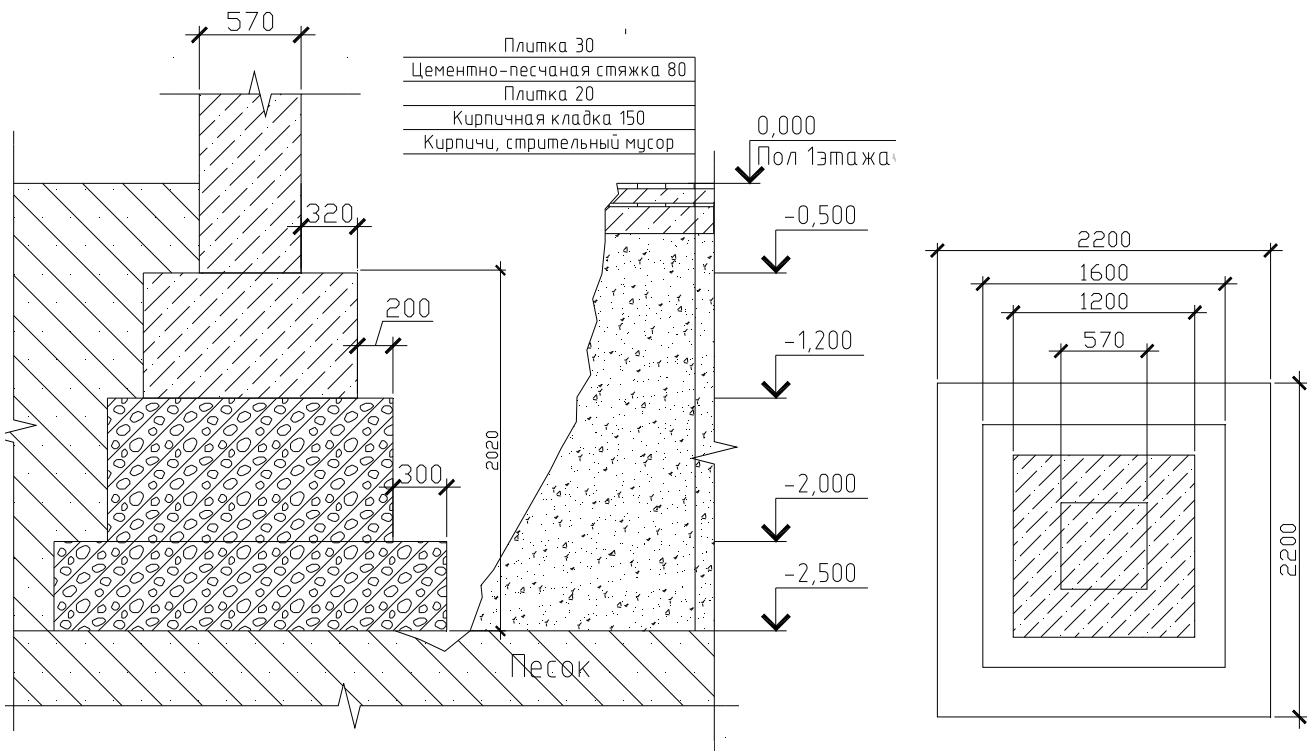


Рис. 5.1.12. Схематическое изображение фундамента в осях «8–9/В».



Фото 5.1.13. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «8–9/В».

**Шурф 7.** Шурф был выкопан внутри здания у стены в осях «3/В–Г». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина от уровня поверхности пола первого этажа – 2,4 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у стены в осях «3/В–Г» ленточный с тремя ступенями и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 2,0 м, глубина заложения – 2,4 м от уровня пола первого этажа. Ширина фундамента на обрезах подошвы 1,9 м.

Грунтовые воды обнаружены на -2,2м ниже пола первого этажа.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.14, фотофиксация шурфа на фото 5.1.15.

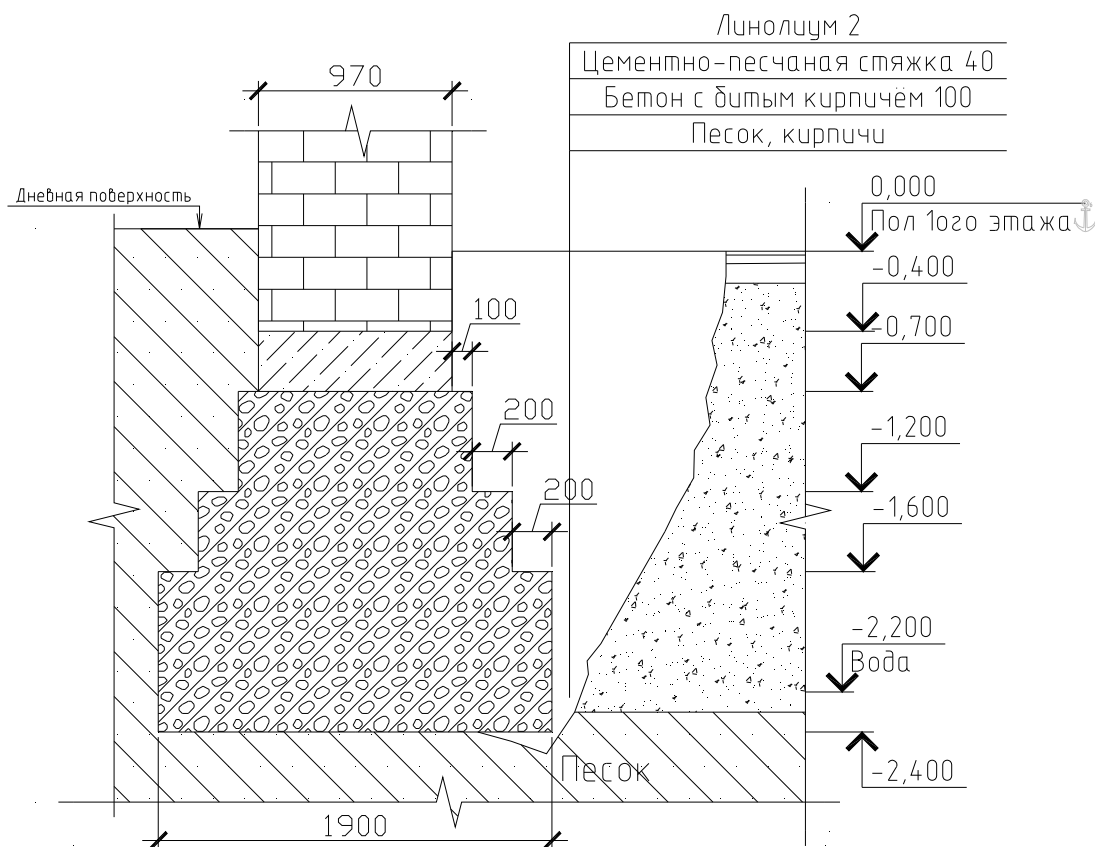


Рис. 5.1.14. Схематическое изображение фундамента в осях «3/В–Г».





Фото 5.1.15. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «3/В–Г».

**Шурф 8.** Шурф был выкопан внутри здания у колонны каркаса в осях «5/В–Г». Размеры шурфа в плане 1,2 x 0,8 м, глубина от уровня пола первого этажа – 2,6 м.

При шурфовании обнаружен отдельностоящий столбчатый фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе и бетонного стакана (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у колонны в осях «5/В–Г» отдельностоящий столбчатый с одной ступенью и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 0,9 м, глубина заложения – 2,6 м от уровня пола первого этажа. Размеры подошвы фундамента 2,2x2,2 м.

Грунтовые воды обнаружены на -2,4м ниже пола первого этажа.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.16, фотофиксация шурфа на фото 5.1.17.

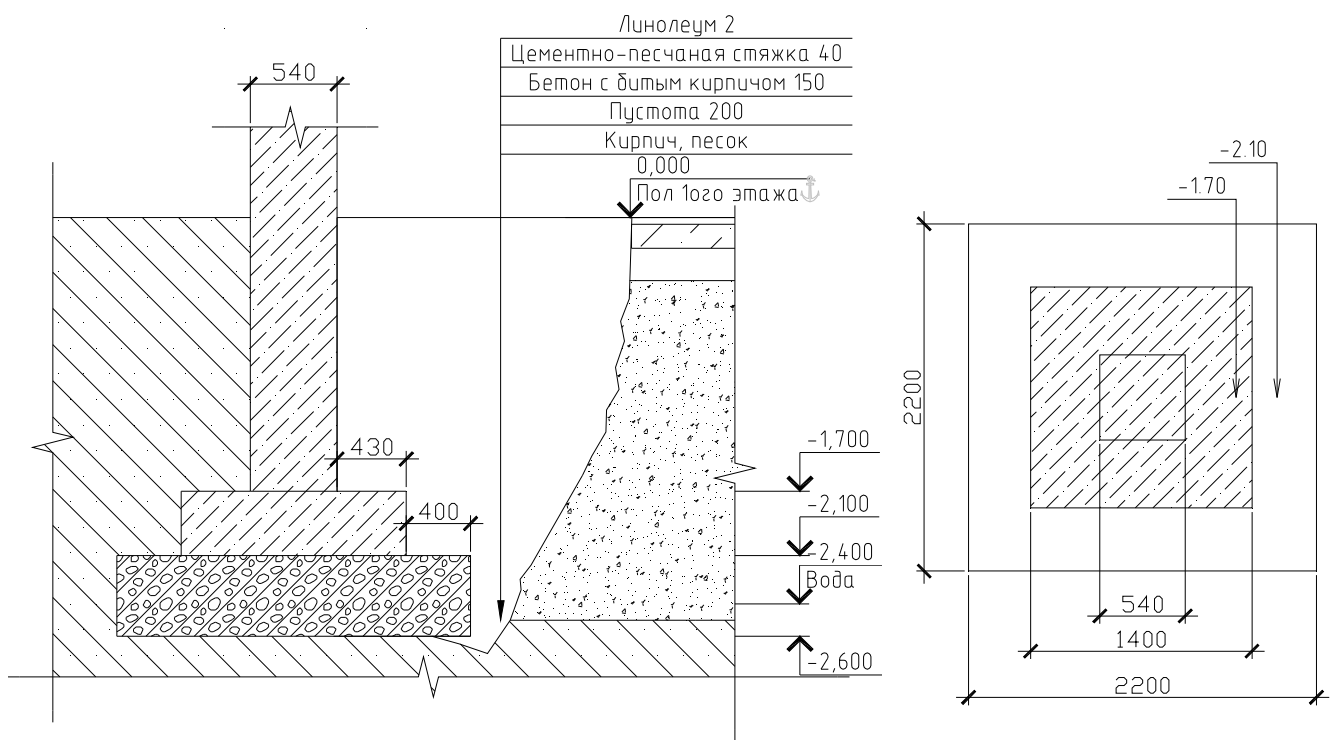


Рис. 5.1.16. Схематическое изображение фундамента в осях «5/В–Г».



Фото 5.1.17. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «5/В–Г».

**Шурф 9.** Шурф был выкопан внутри здания у стены в осях «9–10/А». Размеры шурфа в плане 1,28 x 0,8 м, глубина от уровня поверхности пола первого этажа – 2,6 м.

При шурфовании обнаружен ленточный фундамент, выполненный из бутового камня на известковом растворе (испытания прочности материалов фундаментов см. «Приложение Б»). Фундамент не имеет видимых дефектов и повреждений.

На месте шурфа был выполнен пункт зондирования грунтов при помощи ручного динамического зонда облегченной конструкции (результаты зондирования см. «Приложение Д»).

Фундамент у стены в осях «9–10/А» ленточный с двумя ступенями и имеет следующие размеры: высота тела фундамента 2,1 м, глубина заложения – 2,5 м от уровня пола первого этажа. Ширина фундамента на обрезе подошвы 1,75 м.

Грунтовые воды обнаружены на -2,4м ниже пола первого этажа.

Схематическое изображение фундамента на рис. 5.1.18, фотофиксация шурфа на фото 5.1.19.

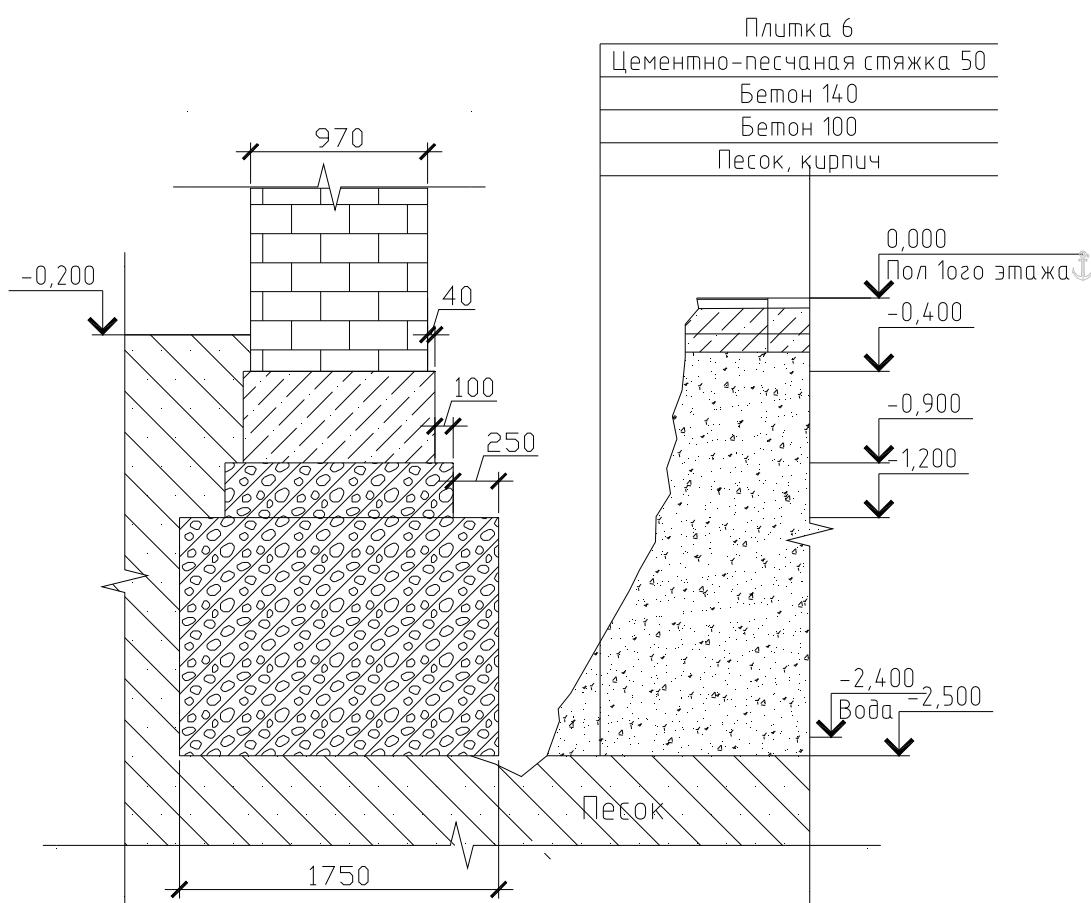


Рис. 5.1.18. Схематическое изображение фундамента в осях «9–10/А».



Фото 5.1.19. Фотофиксация шурфа, выкопанного в осях «9–10/А».

Выявлена просадка грунта ниже пола первого этажа участка здания в осях «5–8/Б–Е» и затопление подвала водами, проникающими с территории в осях «7–8/Г–Е». Проверочные расчеты фундаментов приведены в разделе 10.

## 5.2. КОЛОННЫ

Для определения конструкций и проведения поверочных расчетов были произведены замеры и вскрытие конструкций армирования колонн каркаса здания.

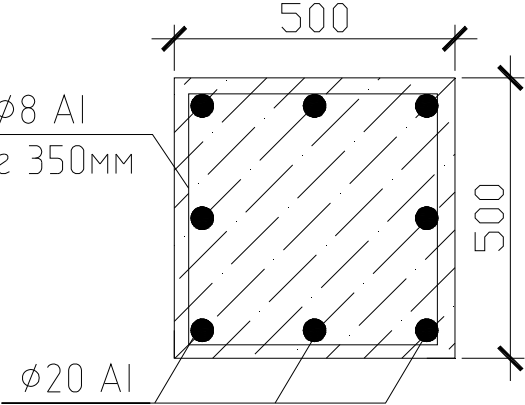
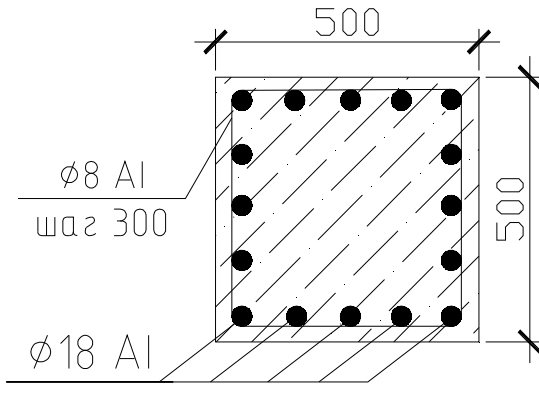
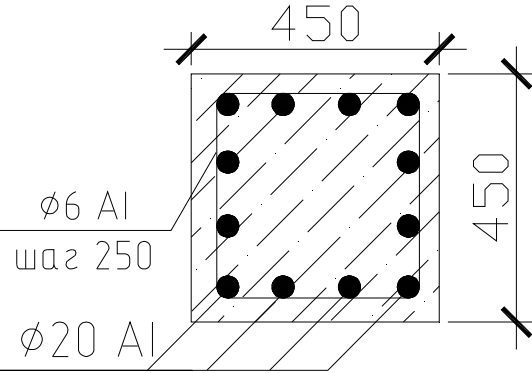
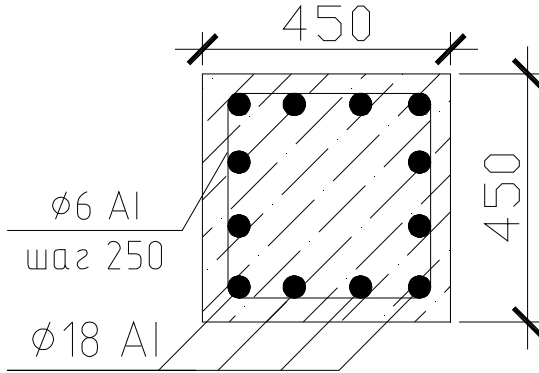
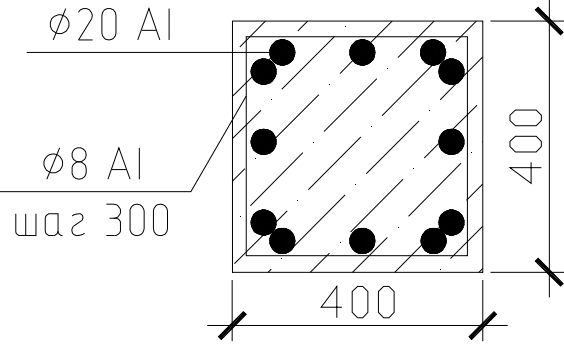
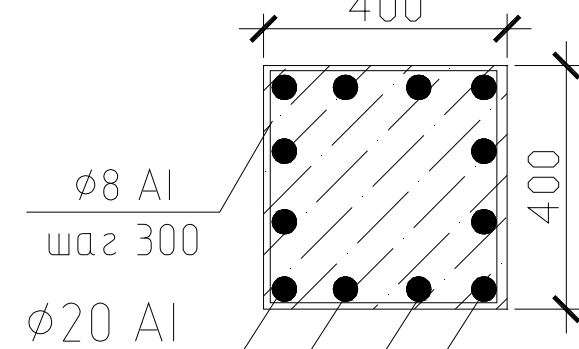
	
Рис. 5.1. Колонна первого этажа по оси «5»	Рис. 5.2. Колонна первого этажа по оси «Б, В»
	
Рис. 5.3. Колонна второго этажа по оси «5»	Рис. 5.4. Колонна второго этажа по оси «Б, В»
	

Рис. 5.5. Колонна третьего этажа по оси «5»

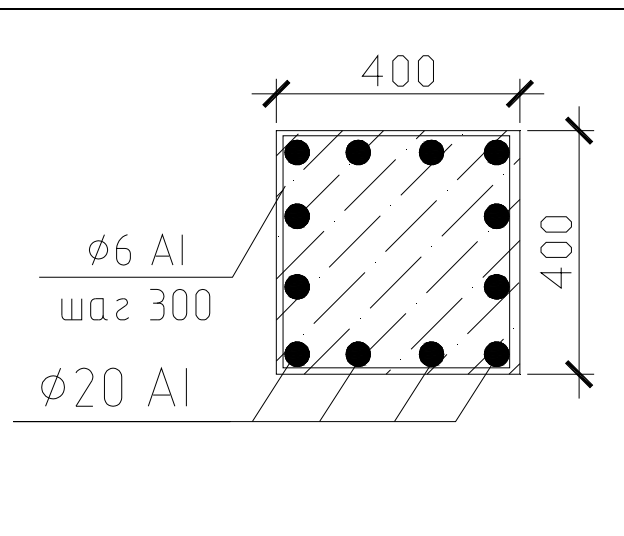


Рис. 5.6. Колонна третьего этажа по оси «Б, В»

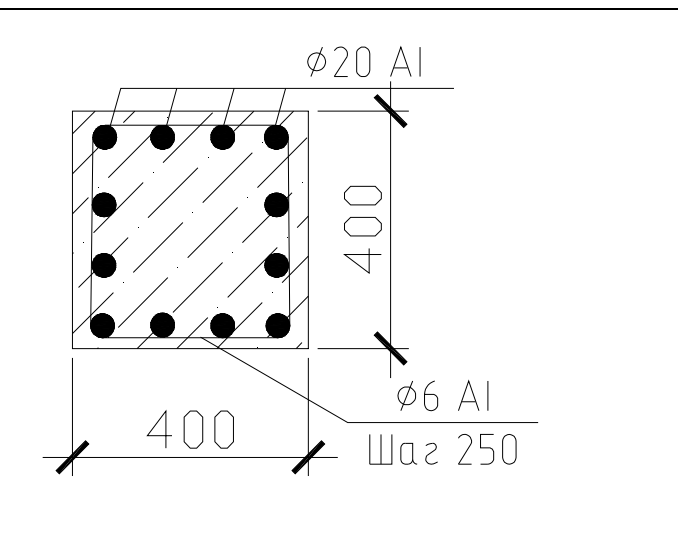


Рис. 5.7. Колонна четвертого этажа по оси «5»

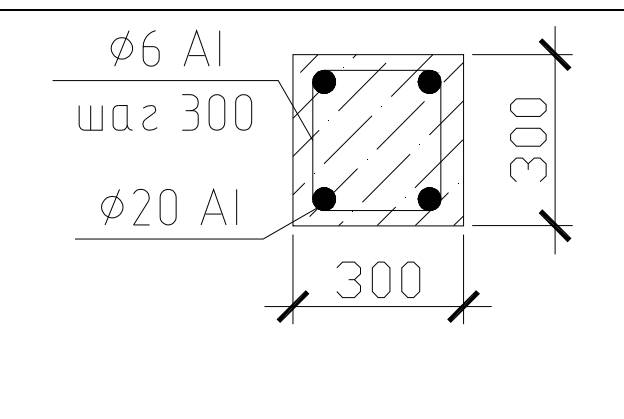


Рис. 5.8. Колонна четвертого этажа по оси «Б, В»

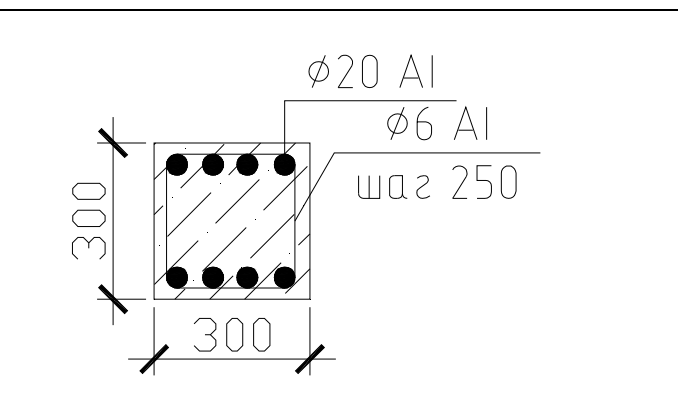


Рис. 5.9. Колонна пятого этажа по оси «5»

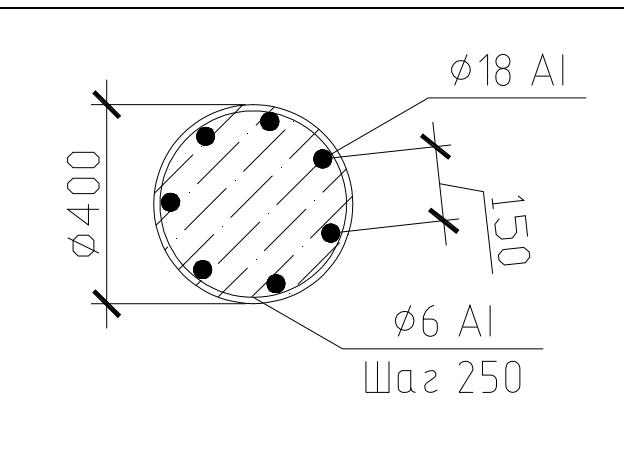


Рис. 5.10. Колонна пятого этажа по оси «Б, В»

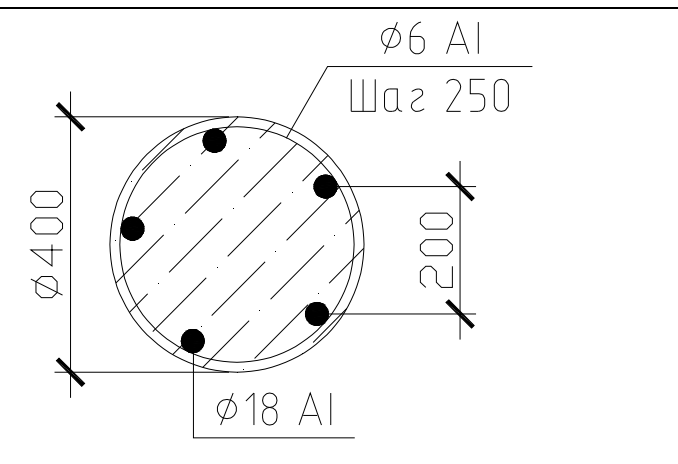


Рис. 5.7. Колонна по оси «5/В», «6/Б» первый –четвертый этажи

Рис. 5.8. Колонна лестничной клетки в осях «6–8/В–Д»

<p>Рис. 5.7. Колонна по оси «5/В», «6/Б» пятый этаж</p>	

Поверочные расчеты колонн приведены в разделе 9.

Дефектов и повреждений элементов каркаса здания, влияющих на его несущую способность, не выявлено. Признаков горизонтальных деформаций каркаса здания не обнаружено.

### 5.3. СТЕНЫ И ПЕРЕГОРОДКИ

Наружные стены здания выполнены из красного керамического полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе. Толщина кирпичной кладки стен в уровне подвала-второго этажей составляет 950 мм, в уровне третьего-пятого этажей 780 мм с учетом отделочного слоя толщиной до 20 мм. Монолитных поясов в уровне этажей здания не обнаружено.

Кирпичная кладка наружной стены по оси «2», выполненная в уровне третьего-пятого этажей смонтирована на ж/б балку пролетом до 3м.

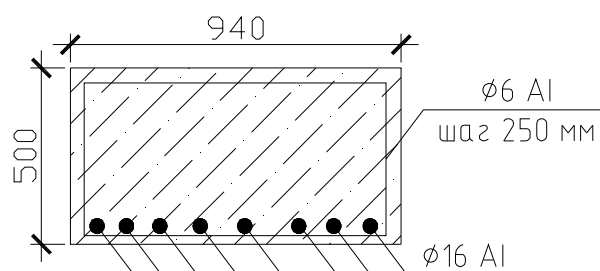


Рис. 5.3.1. Балка по оси «2»

Надконные и дверные перемычки железобетонные высотой 200 мм, в количестве соответствующем толщине кладки, конструкция представлена на рис. 5.3.1.

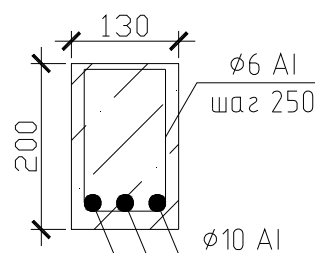


Рис. 5.3.2. Перемычка

Перегородки, толщиной 120 мм, выполнены двух видов:

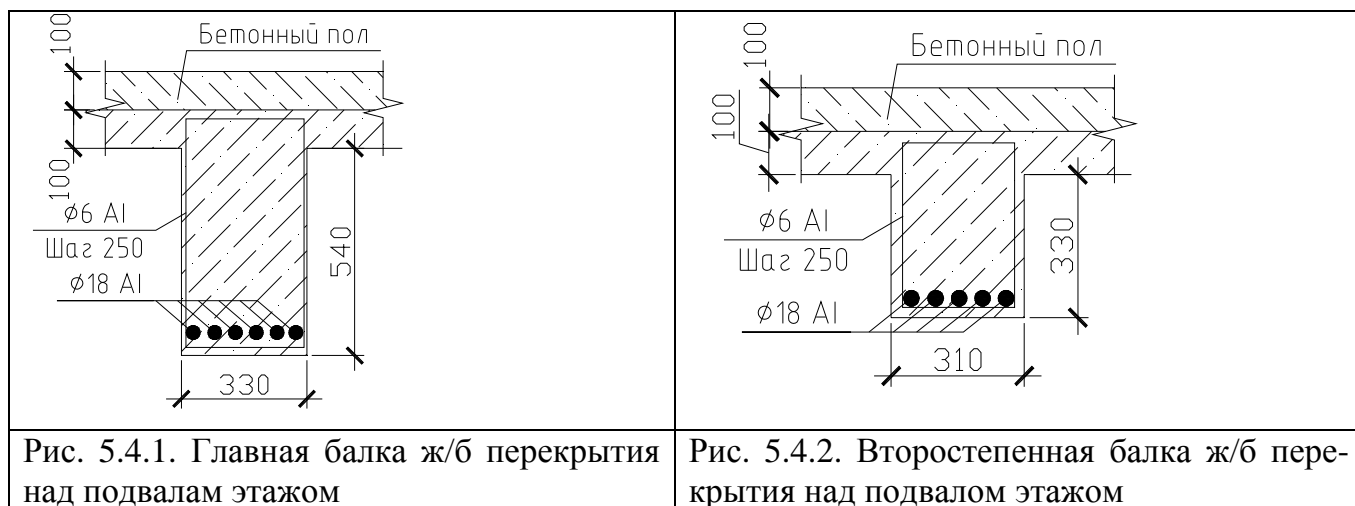
- 1) перегородки первого÷третьего этажей из двух рядов досок, оштукатуренные до драни;
- 2) Перегородки четвертого÷пятого этажей из монолитного шлакобетона, облицованного керамической плиткой.

Повреждений конструкций, влияющих на несущую способность конструкций здания, не обнаружено. В ходе обследования выявлены следующие дефекты:

- две вертикальные трещины в кирпичной кладке стены в осях «9–10/А» в уровне надоконной перемычки пятого этажа и чердака;
- горизонтальные трещины между перегородками и перекрытиями, связанные с усадкой конструктивных элементов деревянных конструкций и шлакобетона;
- Основная площадь конструкций зашита облицовочными щитами, что препятствует осмотру состояния элементов здания при эксплуатации.

#### 5.4. ПЕРЕКРЫТИЯ

Перекрытия здания выполнены двух видов в связи с чем, имеются признаки послевоенной реконструкции или ремонта здания. Перекрытия над первым, вторым, четвертым, пятым (чердачное) за исключением осей «9–10/А–Г» этажами – железобетонное монолитное по системе главных и второстепенных балок. Перекрытие над третьим этажом выполнено из деревянных конструкций по железобетонным балкам (соответствующим расположению главных балок монолитных перекрытий других этажей). Перекрытие над пятым этажом в осях «9–10/А–Г» (спортзалом) – деревянные конструкции, подвешенные к фермам покрытия (см. рис. 5.4.27.). Класс бетона перекрытий соответствует классу бетона не менее В15. Конструкция перекрытий представлена на рис. 5.4.1÷5.4.32. Поэтажные схемы перекрытий представлены на рис. 5.4.33.÷5.4.38.





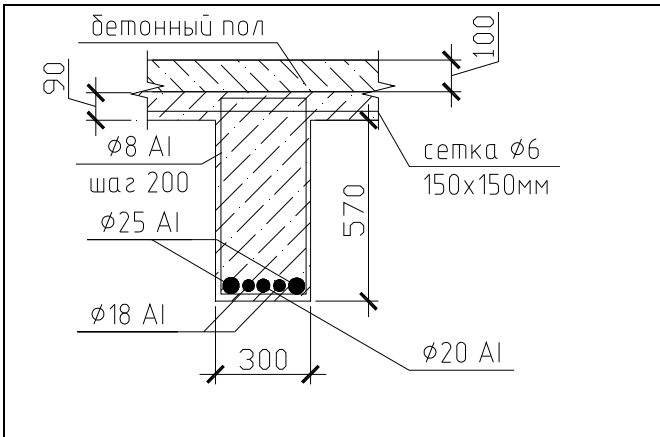


Рис. 5.4.3. Главная балка ж/б перекрытия над первым этажом

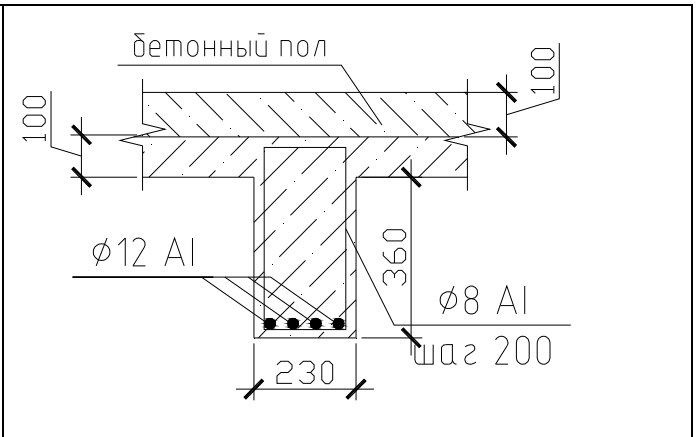


Рис. 5.4.4. Второстепенная балка ж/б перекрытия над первым этажом

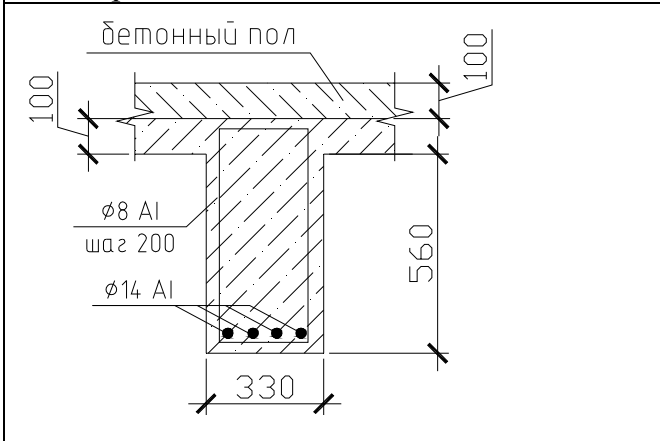


Рис. 5.4.5. Главная балка ж/б перекрытия фойе над первым этажом в осях «1-7/А-Д»

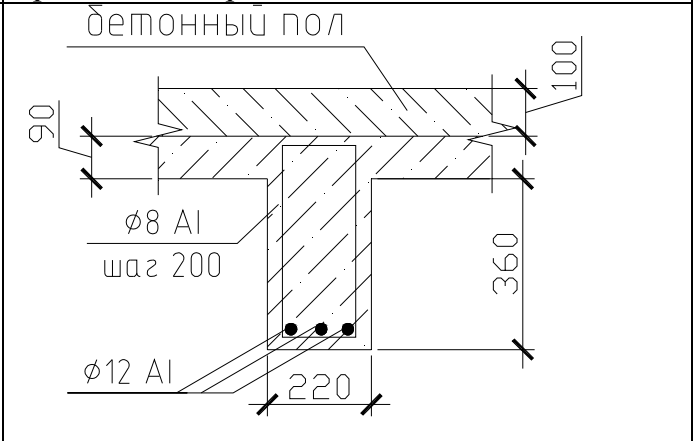


Рис. 5.4.6. Второстепенная балка ж/б перекрытия фойе над первым этажом в осях «1-7/А-Д»

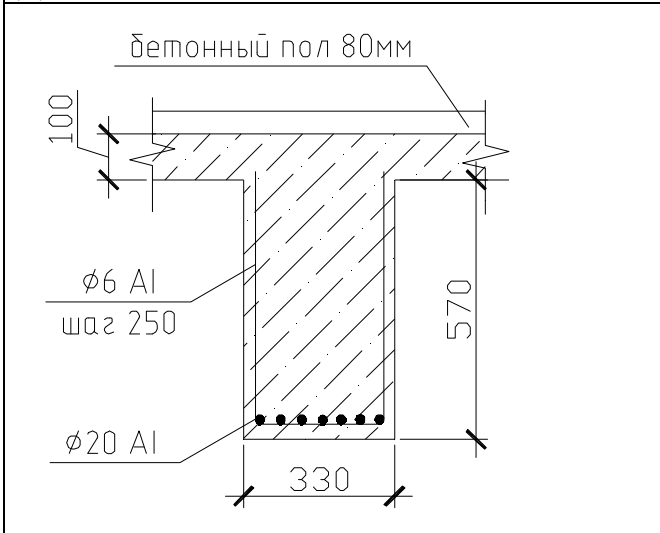


Рис. 5.4.7. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/А-Б, В-Г»

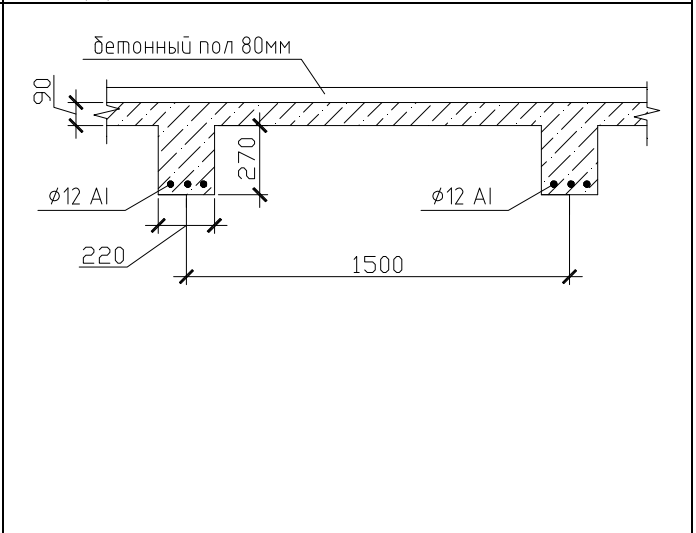


Рис. 5.4.8. Второстепенная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/А-В, Б-Г»

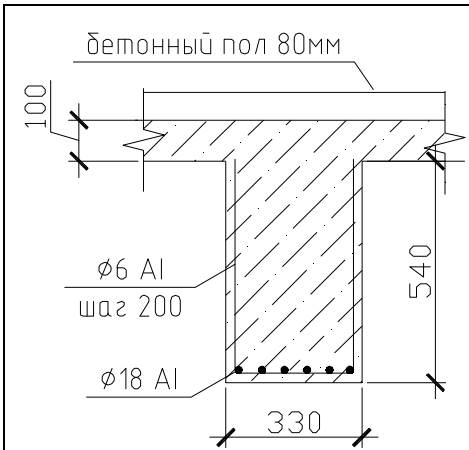


Рис. 5.4.9. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «3-б/В-Е»

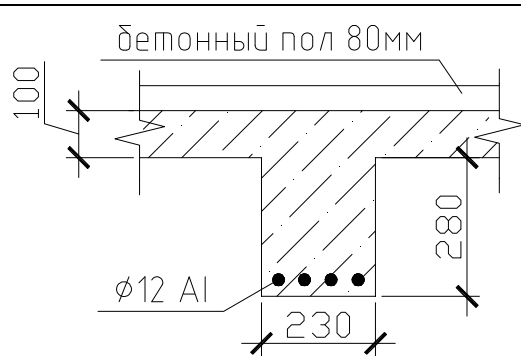


Рис. 5.4.10. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «3-б/В-Е»

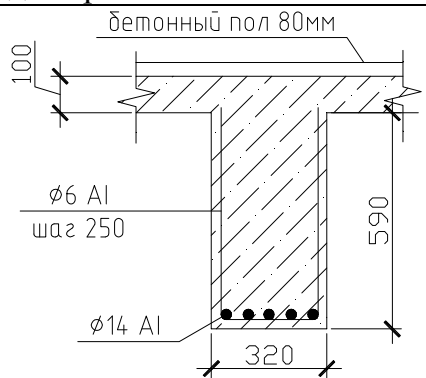


Рис. 5.4.11. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/Б-В»

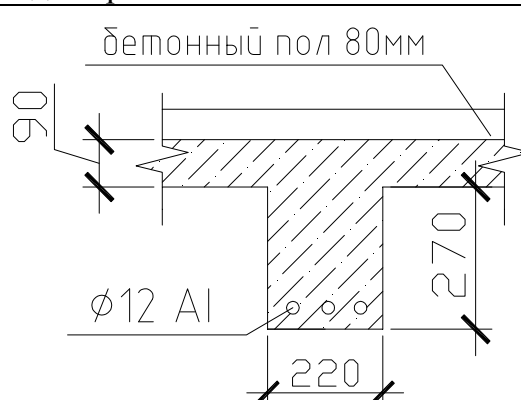


Рис. 5.4.12. Второстепенная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/Б-В»

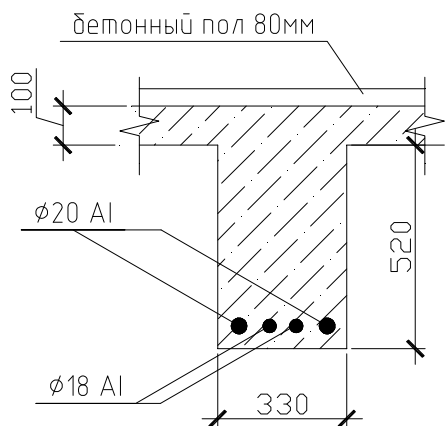


Рис. 5.4.13. Главная балка ж/б перекрытия фойе над вторым этажом в осях «1-7/А-Г»

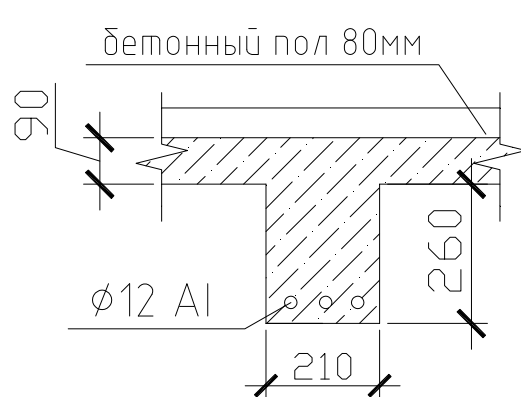


Рис. 5.4.14. Второстепенная балка ж/б перекрытия фойе над вторым этажом в осях «1-7/А-Г»

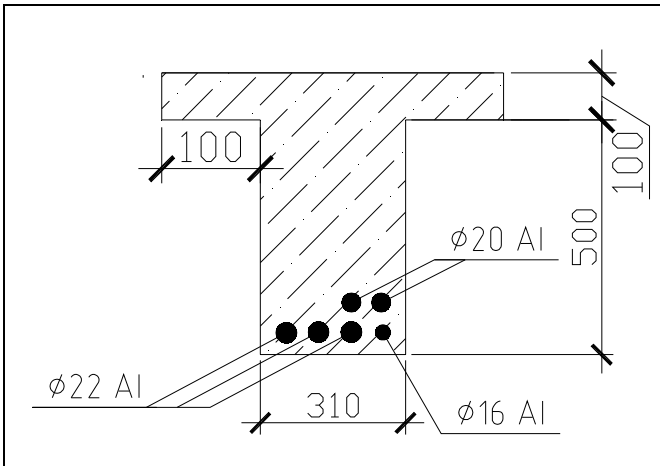


Рис. 5.4.15. Балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «8–11/А–Б, В–Г»

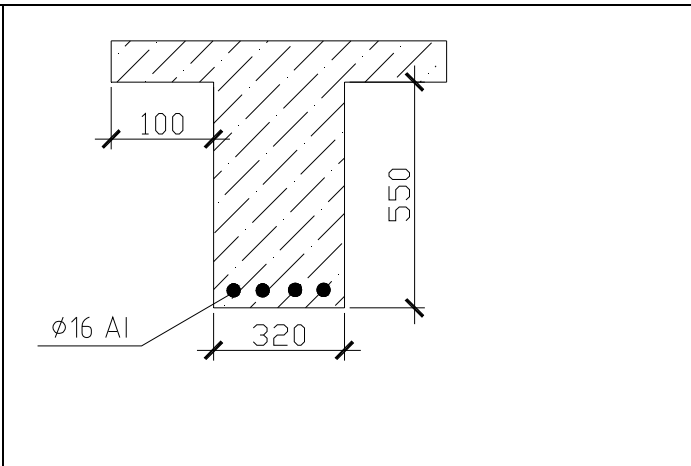


Рис. 5.4.16. Главная балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «8–11/Б–В»

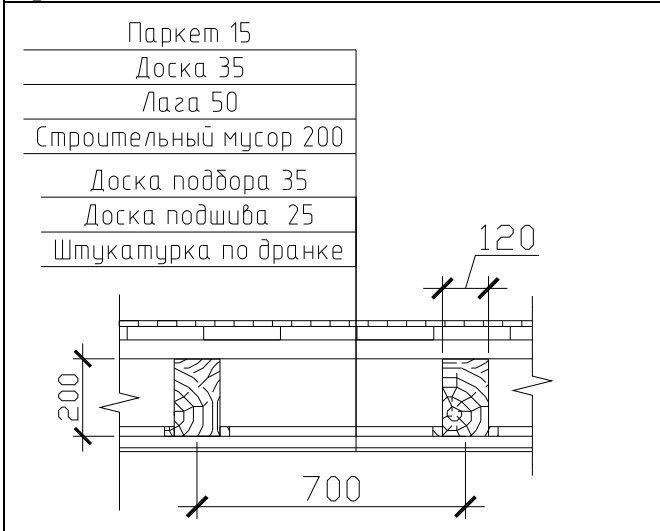


Рис. 5.4.17. Перекрытие над третьим этажом в осях «8–11/А–Г»

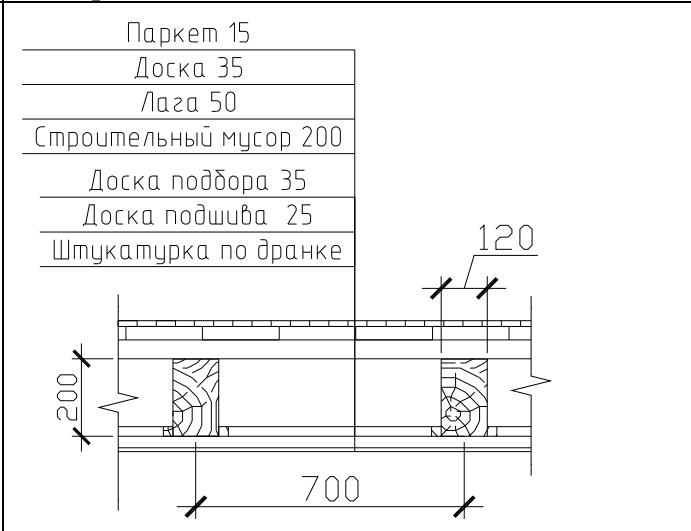


Рис. 5.4.18. Перекрытие над третьим этажом в осях «3–8/А–Г»

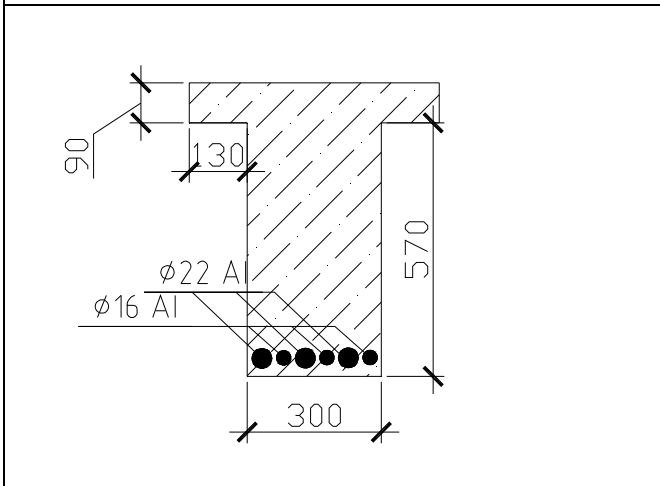


Рис. 5.4.19. Главная балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «3–7/В–Е»

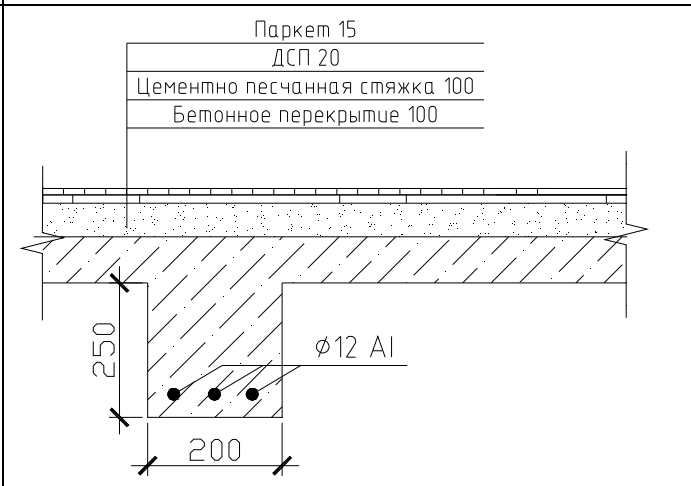


Рис. 5.4.20. Второстепенная балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «3–7/Г–Е»

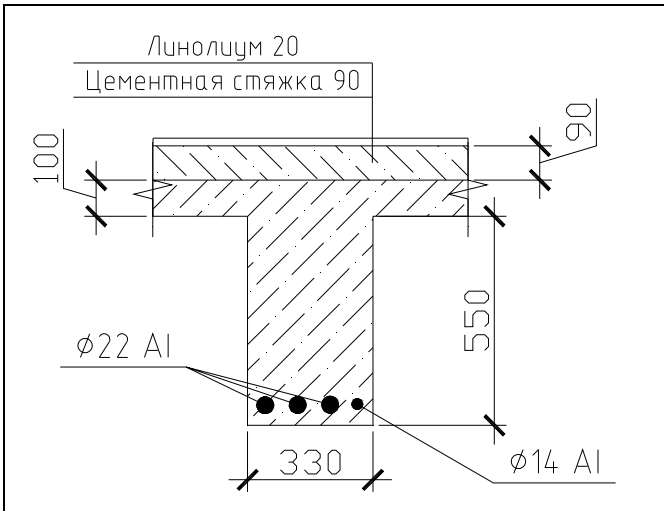


Рис. 5.4.21. Главная балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «8-9/А-Б, В-Г»

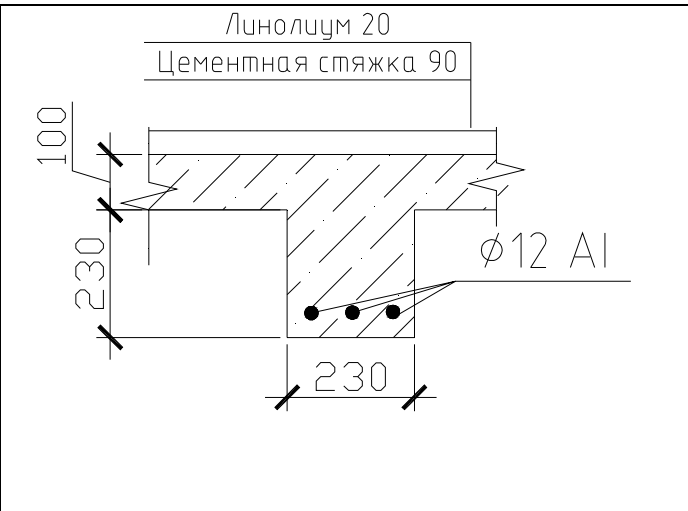


Рис. 5.4.22. Второстепенная балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «8-9/А-Б, В-Г»

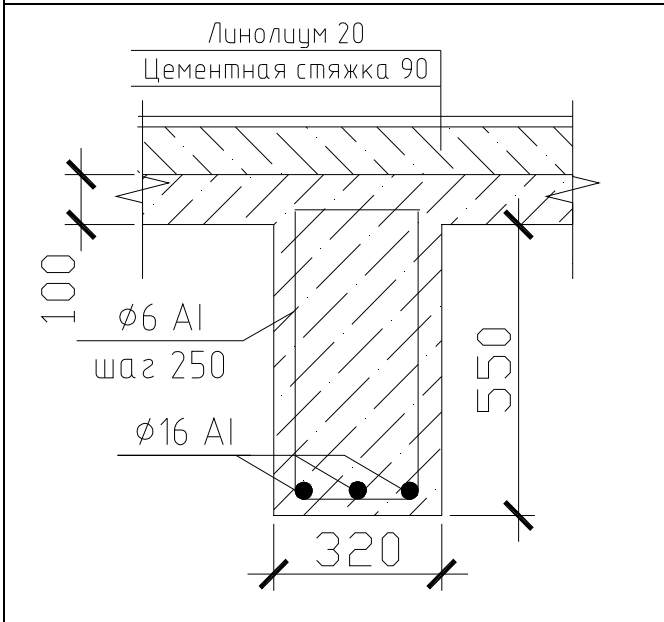


Рис. 5.4.23. Главная балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «8-9/ Б-В»

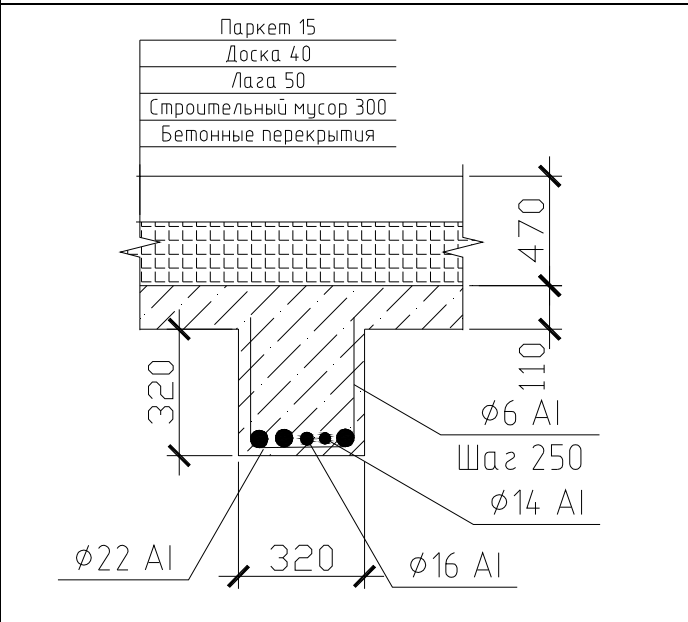


Рис. 5.4.24. Балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «9-11/А-Г»

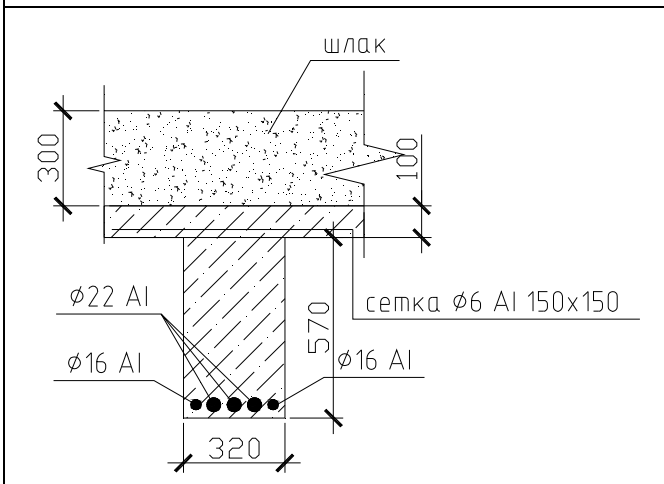


Рис. 5.4.25. Главная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3-7/ В-Е»

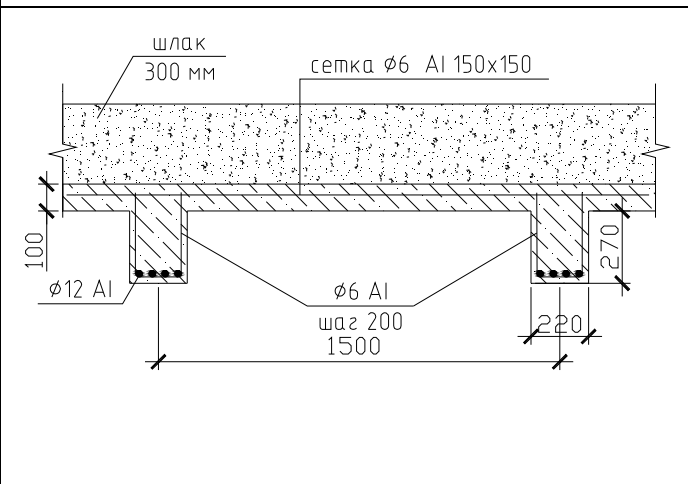


Рис. 5.4.26. Второстепенная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3-7/ В-Е»

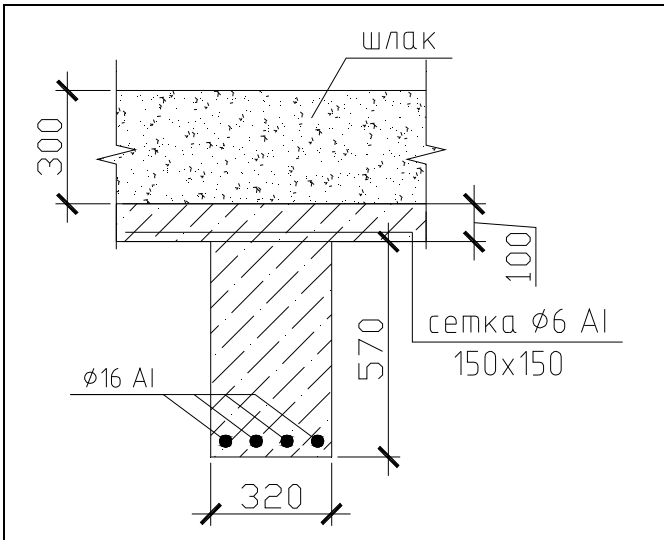


Рис. 5.4.27. Главная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3–8/А–В»

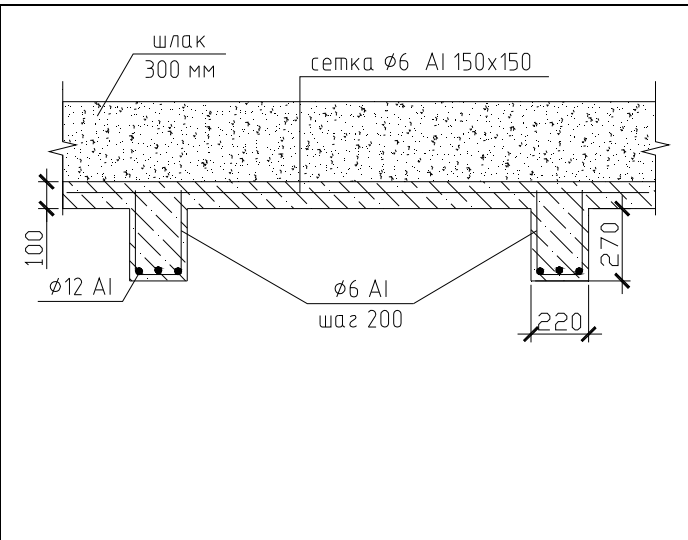


Рис. 5.4.28. Второстепенная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3–8/А–В»

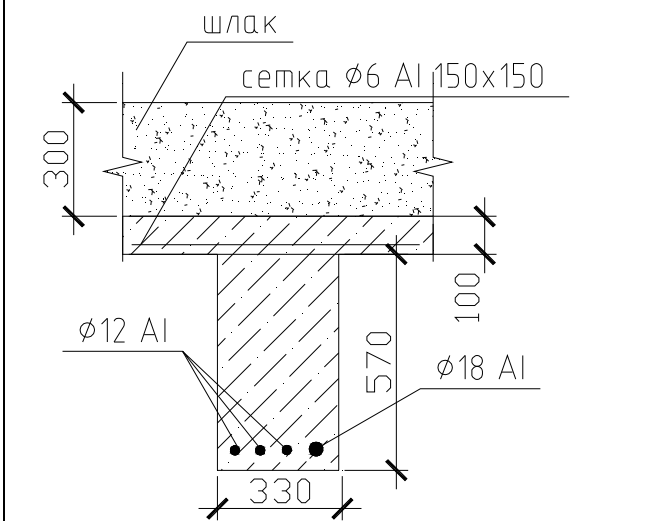


Рис. 5.4.29. Главная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «8–9/А–В»

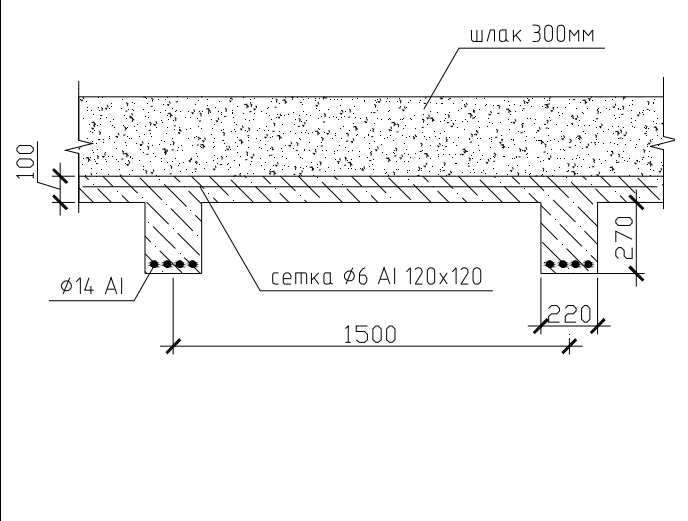


Рис. 5.4.30. Второстепенная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «8–9/А–В»

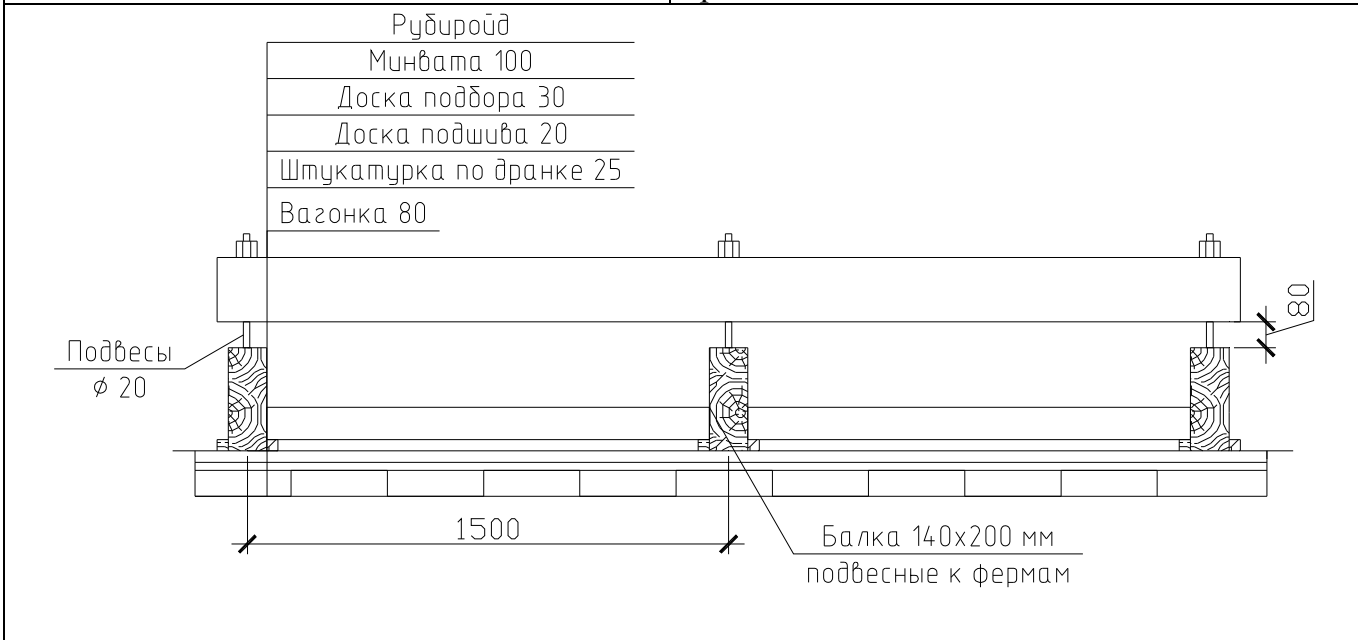


Рис. 5.4.31. Подвесное перекрытие над пятым этажом (над спортивным залом) в осях «9–11/А–В»

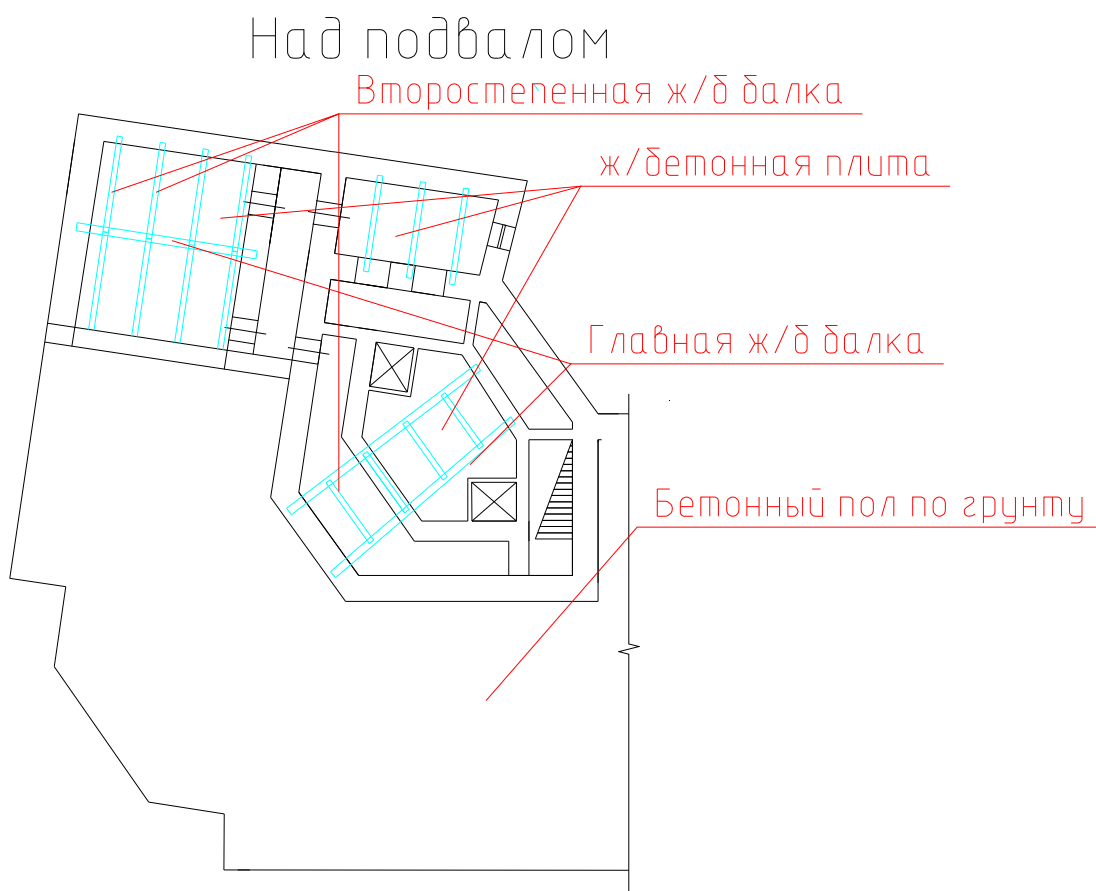
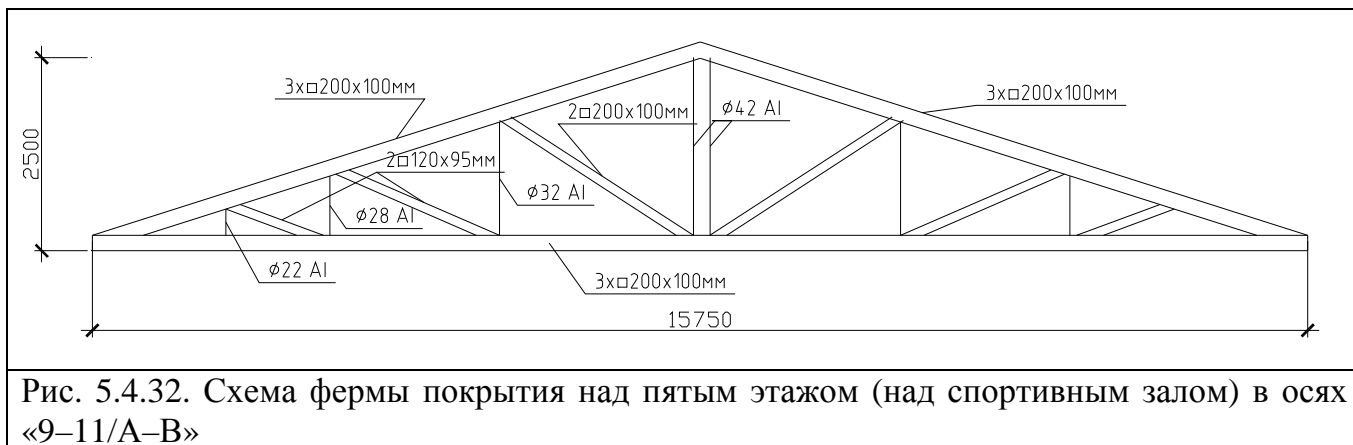


Рис. 5.4.33. Схема главных и второстепенных балок монолитного перекрытия над подвалом

# Над 1 этажом

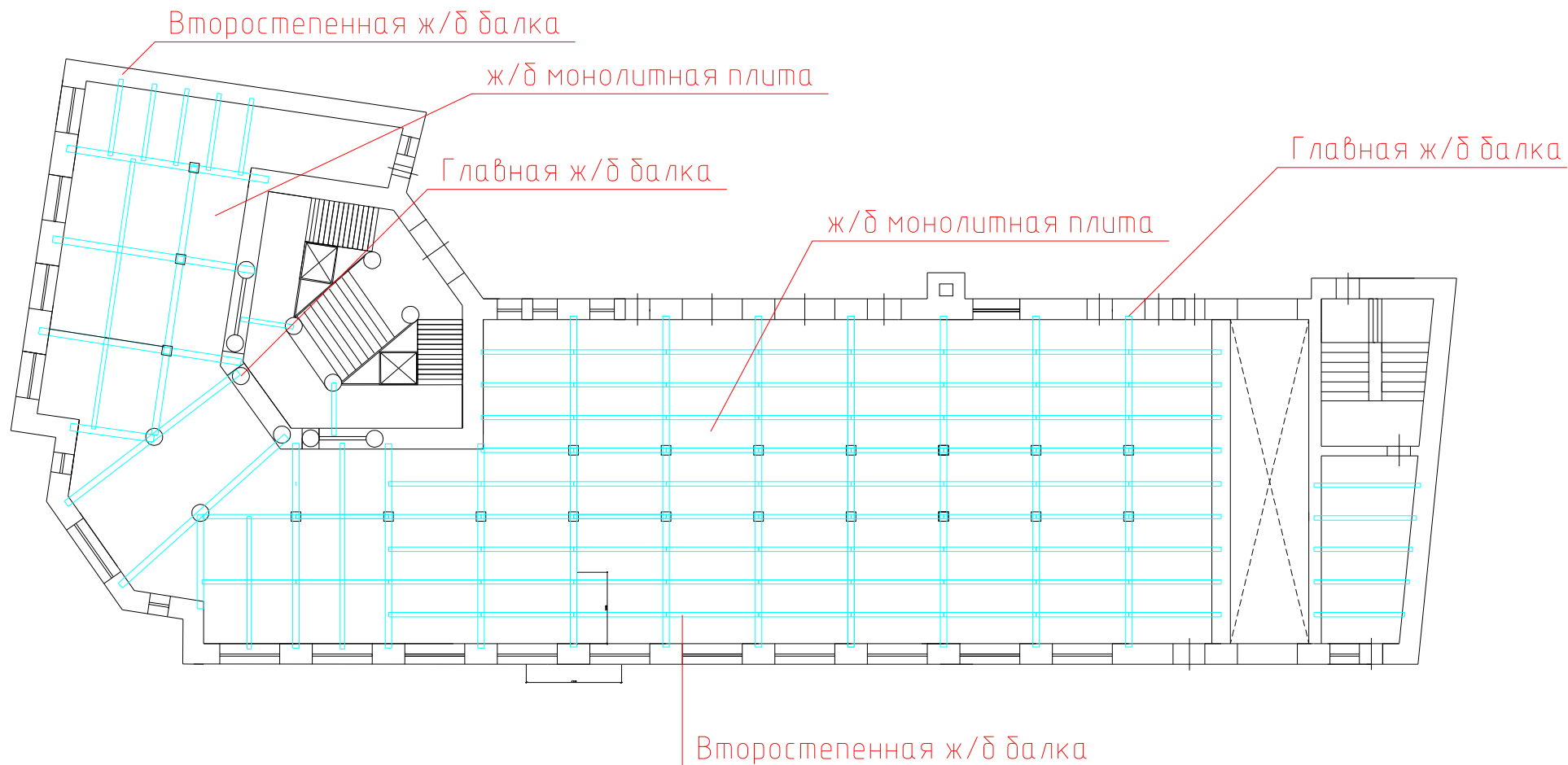


Рис. 5.4.34. Схема главных и второстепенных балок монолитного перекрытия над первым этажом

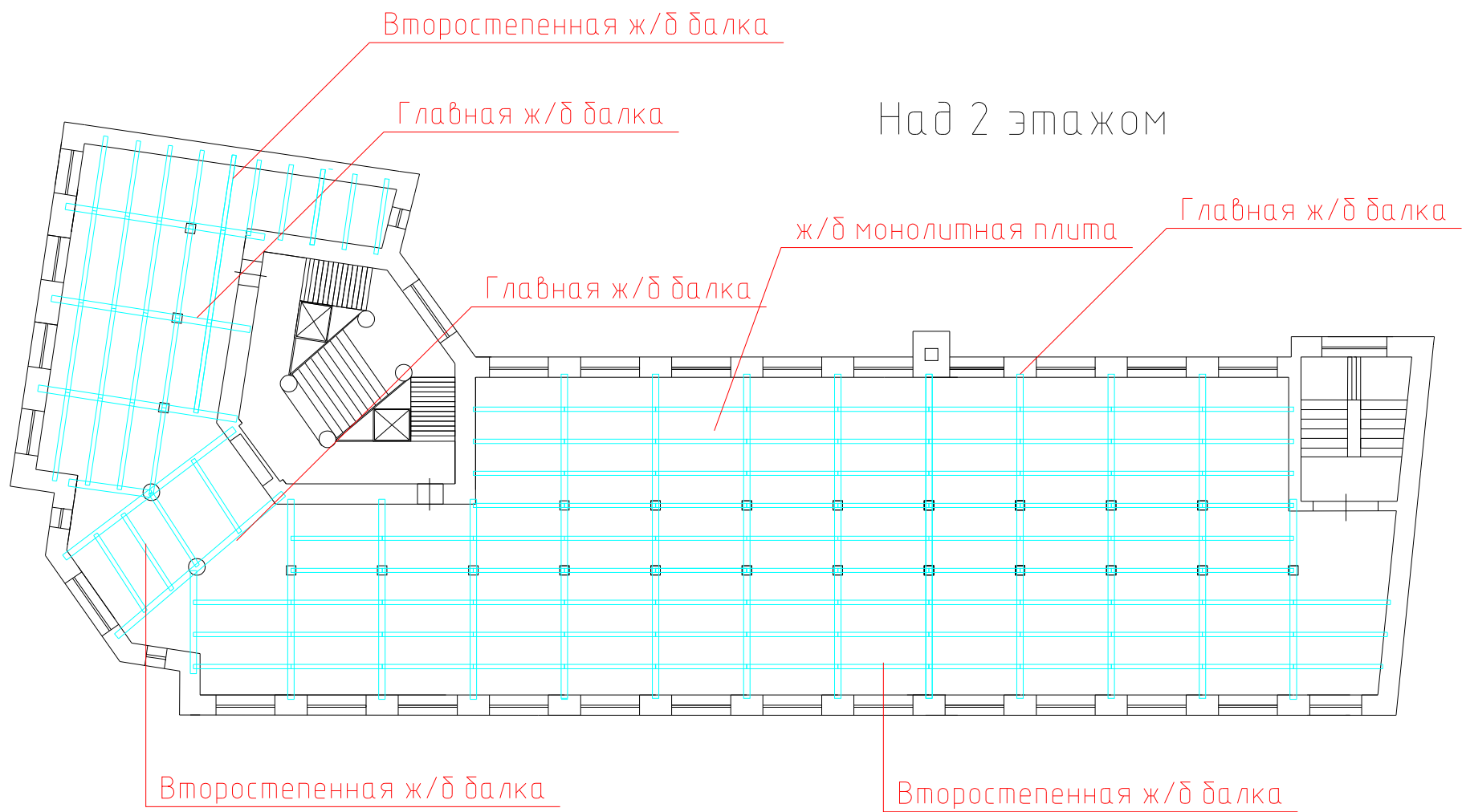


Рис. 5.4.35. Схема главных и второстепенных балок монолитного перекрытия над вторым этажом



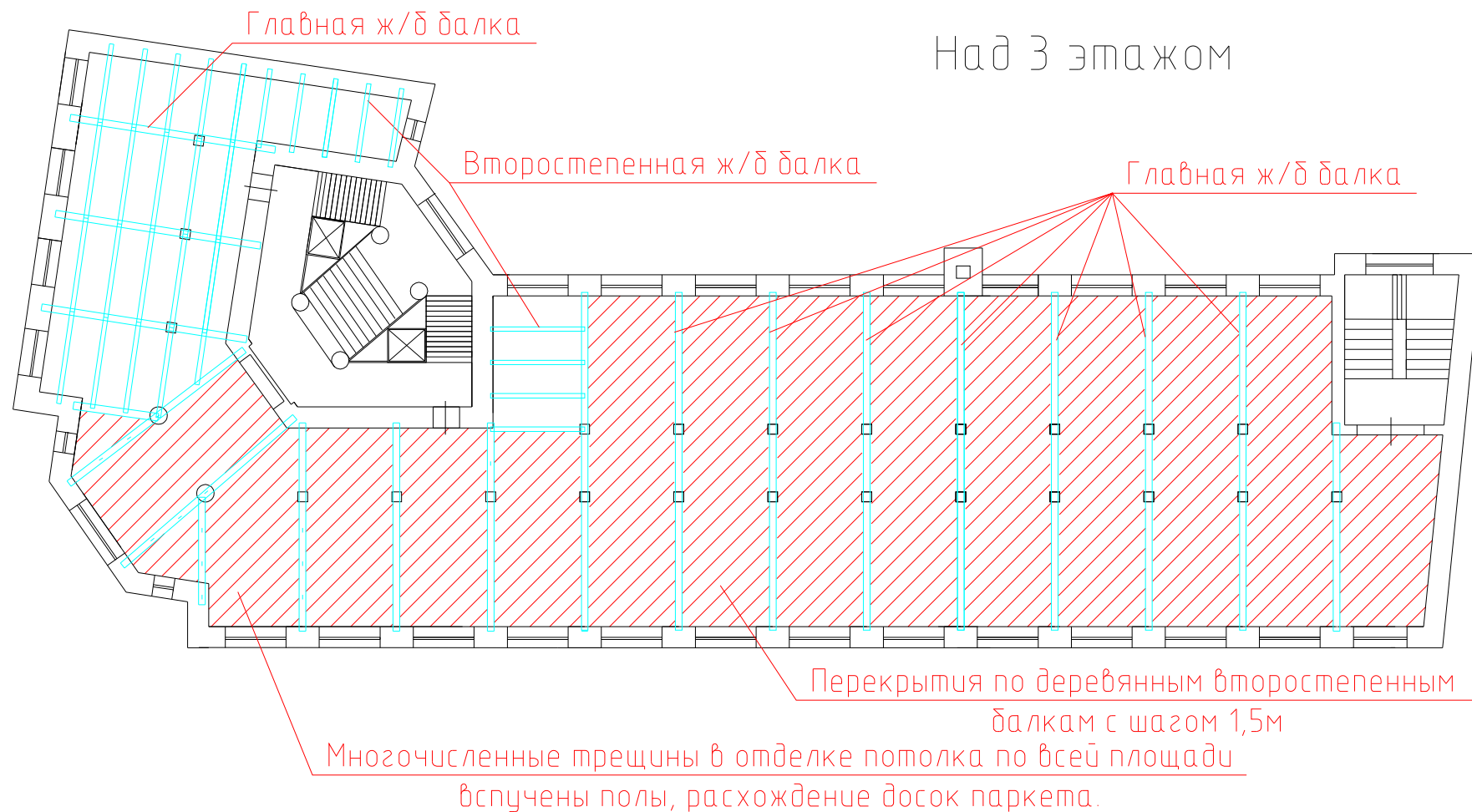


Рис. 5.4.36. Схема главных и второстепенных балок монолитного ж/б перекрытия и деревянного перекрытия по главным ж/б балкам над третьим этажом

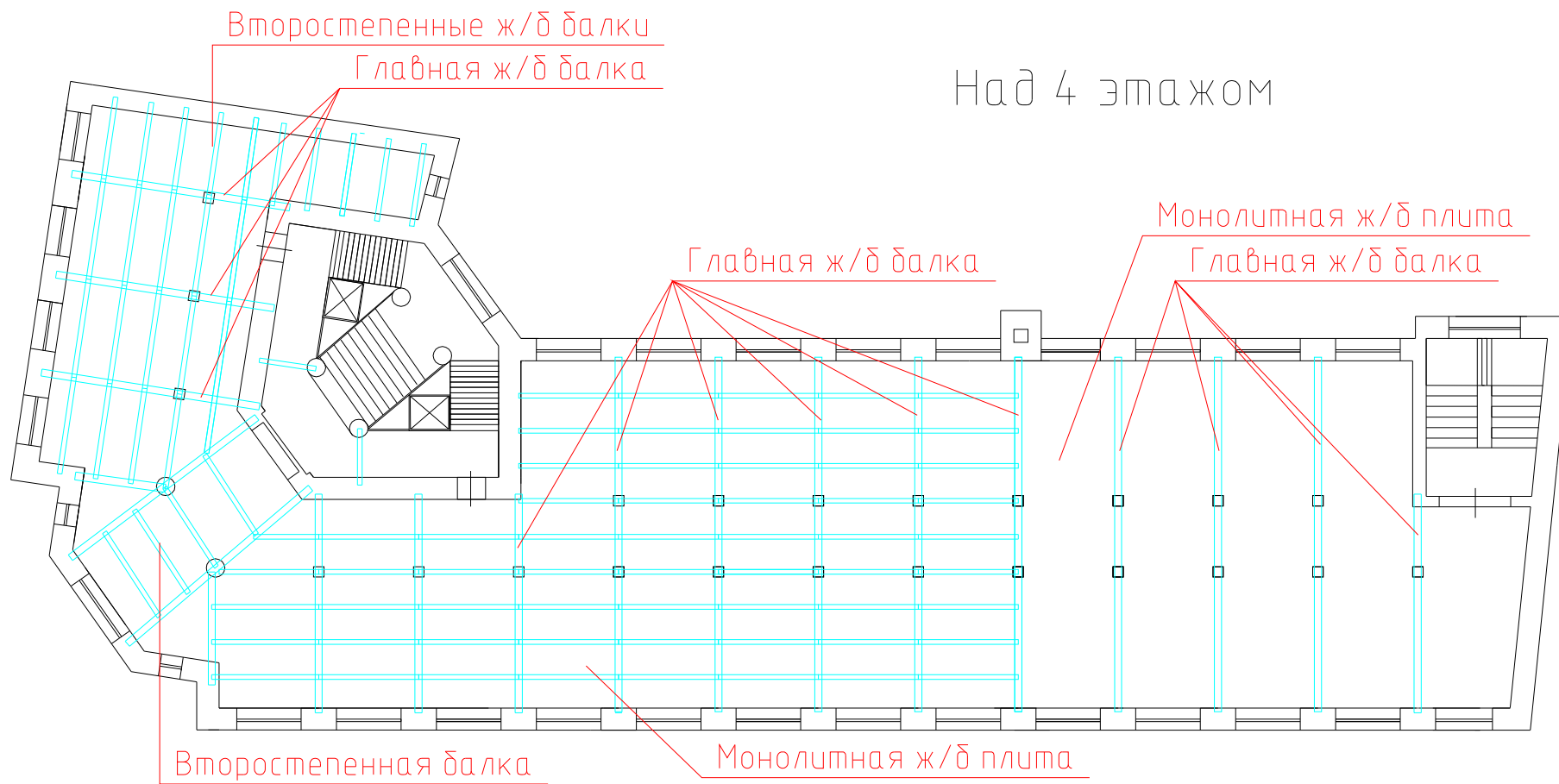


Рис. 5.4.37. Схема главных и второстепенных балок монолитного ж/б перекрытия над четвертым этажом

Над 5 этажом

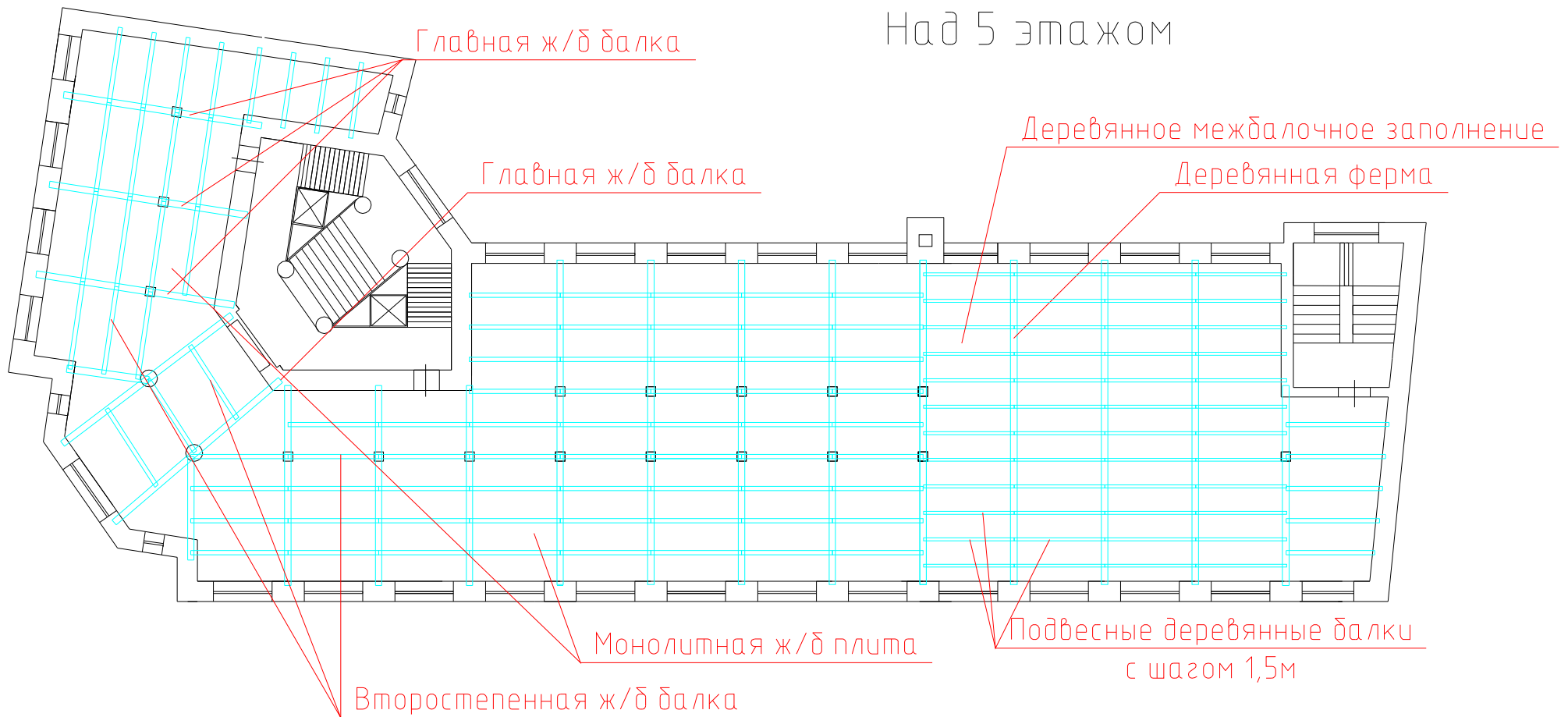


Рис. 5.4.38. Схема главных и второстепенных балок монолитного ж/б перекрытия за исключением осей «9–10/А–Г» и подвесного деревянного перекрытия в осях «9–10/А–Г» над пятым этажом

В ходе обследования обнаружены следующие дефекты:

- Перекрытие из деревянных конструкций над третьим этажом имеет трещины по контуру опирания на ж/б балки, связанные с усыханием деревянных конструкций и различными деформационными характеристиками;
- Подшивной потолок над спортзалом, закрепленный к доскам подшива через штукатурное покрытие провисает и грозит обрушением. Штукатурная отделка потолка местами обрушилась;
- Основная площадь конструкций зашита подвесными конструкциями, что препятствует осмотру состояния элементов здания при эксплуатации.

Поверочные расчеты перекрытий приведены в разделе 9.

### **5.5. КРЫША И КРОВЛЯ**

Крыша здания в осях «3–9/А–Е» и «10–11/А–Г» выполнена по стропильной системе из тесаных бревен средним диаметром 180 мм. Опирание стропильной системы осуществляется по осям «А, Б, В, Г, 3, 5, 6» и стены лестничных клеток. В осях «9–10/А–Г» смонтированы фермы покрытия из деревянных конструкций с металлическими затяжками. К фермам покрытия подвешено чердачное перекрытие (перекрытие над спортивным залом). Кровля новая выполнена по обрешетке из досок толщиной 40 мм. Толщина кровельной стали 0,5мм. Протечек кровли не обнаружено в связи с отсутствием дождей.

В ходе осмотра конструкций крыши обнаружены следующие дефекты:

- деструкция мауэрлата свыше 50% поперечного сечения;
- продольные трещины в опорных стойках;
- локальные повреждения обрешетки и стропил;
- падение одной вертикальной связи по фермам.



Фото 5.5.1. Фрагмент крыши в осях «3-9/А-Е» и «10-11/А-Г».



Фото 5.5.2. Фрагмент крыши в осях «9-10/А-Г».

## 5.6. ПОЛЫ

Конструктивная часть полов здания представлена на чертежах раздела 5.4. Полы имеют следующие дефекты:

- массовое отслоение и разломы керамической плитки;
- истирание линолеума;
- отслоение, истирание и просадки паркетного слоя;
- деформация бетонного пола первого этажа и бетонных ступеней лестницы в осях «5–7/Б–Г» в результате просадки грунта (зазор между основанием и бетоном 200 мм). Основной причиной предполагается аварийное состояние наружных инженерных сетей, расположенных в осях «7–8/Г–Е», что привело к разрушению асфальтового покрытия, затоплению подвала и размыву грунтов.

## 5.7. ЛЕСТНИЦЫ И ЛИФТОВЫЕ ШАХТЫ

Здание оборудовано двумя лестницами. Главная лестница расположена в осях «6–8/В–Д». Лестничные площадки монолитные железобетонные, полы бетонные с гранитной крошкой. Площадки смонтированы на кирпичную кладку стен и ж/б колонны. Ступени – гранитные плиты по железобетонным косоурам, которые опираются на ж/б площадки лестницы. Эвакуационная лестница расположена в осях «10–11/В–Г». Лестничные площадки – монолитная железобетонная плита по ж/б балкам, полы бетонные с гранитной крошкой. Площадки смонтированы на кирпичную кладку стен по осям «10» и «11». Гранитные ступени выполнены по ж/б косоурам, которые опираются на ж/б площадки лестницы.

Ступени эвакуационной лестницы в осях «10–11/В–Г» от первого до третьего этажа обрамлены металлическим уголком и отремонтированы бетоном.

Две лифтовые шахты расположены внутри конструкции главной лестницы в осях «6–8/В–Д» и в настоящее время эксплуатируются. Лифтовые шахты раскреплены по высоте на конструкции лестницы, выполнены из металлических уголков 75х6мм с закрепленной на них сеткой рабица. Лифтовые шахты опираются на приямок из ж/б конструкций с толщиной стен и основания 100мм, расположенные в подвале здания и опирающиеся на пол подвала.

В ходе обследования конструкций обнаружены следующие дефекты:

- истирание и сколы гранитных ступеней на глубину до 10 мм главной лестницы в осях «6–8/В–Д» на первом–пятом этажах и эвакуационной лестницы в осях «10–11/В–Г» в уровне третьего пятого этажей;
- отсутствует ограждение эвакуационной лестницы в осях «10–11/В–Г» от первого до третьего этажа.

<p>Рис. 5.7.1. Балка площадки лестницы в осях «6–8/В–Д»</p>	<p>Рис. 5.7.2. Косоур лестницы в осях «6–8/В–Д»</p>	<p>Рис. 5.7.3. Балка площадки лестницы в осях «10–11/В–Г»</p>	<p>Рис. 5.7.4. Косоур лестницы в осях «10–11/В–Г»</p>

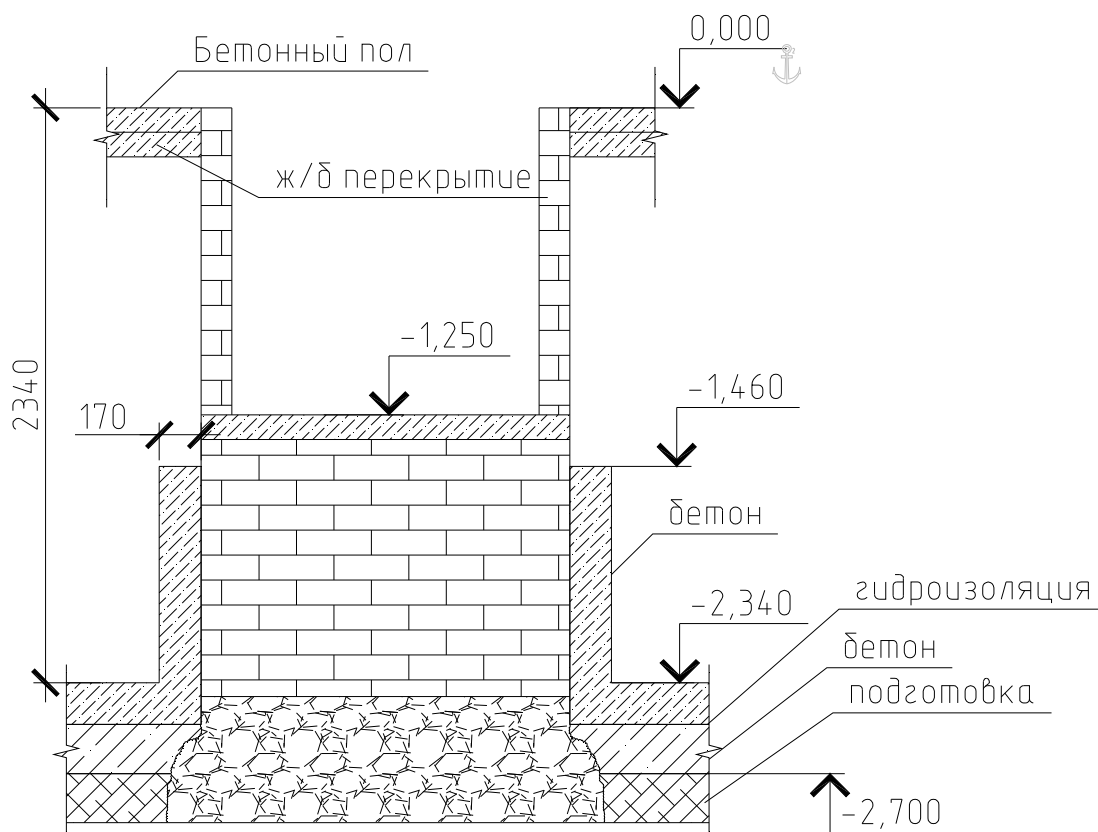


Рис. 5.7.5. Схема конструкции основания лифтовой шахты.

## 6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

**На основании выполненного обследования, анализа технического состояния несущих конструкций здания допустимо сделать следующие выводы:**

1. Основанием фундаментов служат пески средней крупности средней плотности насыщенные водой.
2. Основания фундаментов удовлетворяет СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» по первой и второй группам предельного состояния (см. раздел 10).
3. В настоящее время происходит вымывание грунта из основания под полами по причине протечек инженерных сетей (в частности ливневой канализации). Это может привести к появлению неравномерных осадок фундаментов. Требуется выполнить ремонт или замену инженерных сетей и асфальтового покрытия в районе осей «7–8/Г–Е».
4. Марка бута (камня) М500 (см. приложение Б)
5. Марка раствора бутовой кладки М25 (см. приложение Б)
6. Расчетное сопротивление бутовой кладки  $8,5 \text{ кг/см}^2$  (см. приложение Б)
7. Состояние тела фундаментов здания - работоспособное. Для поддержания фундаментов в работоспособном состоянии необходимо:
  - выполнить ремонт или замену инженерных сетей и асфальтового покрытия в районе осей «7–8/Г–Е» (см. раздел 7 п. 10, 14);
  - осушить подвал здания в осях «3–8/Б–Е» от наружных вод, проникающими с территории в осях «7–8/Г–Е» (см. раздел 7 п. 10, 14);
8. Марка кирпича М75 (см. приложение В)
9. Марка раствора М25 (см. приложение В)
10. Расчетное сопротивление кирпичной кладки  $11 \text{ кг/см}^2$  (см. приложение В)
11. В настоящее время стены удовлетворяют СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81» (см. раздел 9.1.4.), однако в связи с наличием нескольких локальных трещин в осях «9–10/А» (см. раздел 7 п. 12) необходимо установить на трещины маяки и проводить мониторинг за их состоянием. В случае раскрытия маяков выполнить усиление стены в осях «9–10/А» в уровне чердака (например, выполнить монолитный ж/б пояс по обрезу кладки в на чердаке или установить стяжки вдоль нижнего пояса ферм покрытия).











12. Возможная причина образования трещин в осях «9–10/А» – удар по кирпичной кладке при устройстве ферм покрытия).
13. Внутренние несущие стены находятся в работоспособном состоянии.
14. Класс бетона монолитных ж/б конструкций В15 и В20 (см. приложение А)
15. В настоящее время колонны удовлетворяют требованиям СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции» (см. раздел 9.)
16. Колонны находятся в работоспособном состоянии.
17. В настоящее время все несущие элементы перекрытий удовлетворяют требованиям СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции» и СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» (см. раздел 9.)
18. Перекрытия здания требуют выполнения следующих рекомендаций:
  - при ремонте перекрытия над третьим этажом в осях «7–11/А–Г» учесть возможное образование трещин в примыкании деревянных конструкций к железобетонным балкам;
  - заменить конструкцию потолка над спортивным залом в осях «9–10/А–Г» (доски подшива, штукатурку по драни и вагонку).
  - после выполнения вышеуказанных требований перекрытия будут находиться в работоспособном состоянии.
19. Полы по грунту первого этажа в осях «5–7/Б–Г» находятся в ограниченно работоспособном состоянии по причине прогибов в результате просадки грунта основания полов и требуют проведения:
  - требуется выполнить ремонт или замену инженерных сетей и асфальтового покрытия в районе осей «7–8/Г–Е»;
  - повышения отметки просевшей подготовки пола на 200 мм, связанной с просадкой грунта (выполнить новую подготовку после демонтажа полов или выполнить закачку бетона под полы).
20. Полы на втором–пятом этажах находятся в ограниченно работоспособном состоянии по причине истирания, отслоения и трещин покрытия полов (линолеум, паркет, керамическая плитка). В связи с мероприятиями по замене перегородок при реконструкции рекомендуется замена покрытия полов по всей площади этажей здания.
21. В настоящее время конструкции крыши удовлетворяют требований СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» (см. раздел 9.) (за исключением мауэрлата в осях «2–9/А–Е»).





22. Кровля новая, толщина кровельной стали 0,5мм, протечек не обнаружено.
23. Для приведения крыши здания к работоспособному состоянию рекомендуется заменить мауэрлат в осях «2–9/А–Е», выполнить антисептирование и противопожарную обработку деревянных конструкций.
24. Несущие конструкции балкона в осях «1–2/А–Б» на третьем этаже находится в работоспособном состоянии, однако:
- конструкции остекления требуют замены;
  - кровельная сталь крыши балкона требует замены.
25. Несущие конструкции лестниц здания находятся в работоспособном состоянии, но требуется косметический ремонт ступеней и устройство нового ограждения лестничных маршей между третьим–пятым этажами эвакуационной лестницы в осях «10–11/В–Г».
26. При ремонте фасадов выполнить мероприятия против замачивания карнизов, при ремонте цокольной части фасада применить материалы с высокой степенью адгезии к кирпичной кладке и повышенной влагостойкостью.
27. Показания замеров вибрационного воздействия существующего оборудования не превышают допустимых значений представленных в СНиП 2-02.05-87 и ГОСТ 12.1.012-90.
28. Для дальнейшей безопасной эксплуатации здания выполнить дополнительные рекомендации, приведенные в ведомости дефектов (см. раздел 7).
29. Согласно ГОСТ Р 53778-2010 «Правила обследования и мониторинга технического состояния» техническое состояние здание признано работоспособным при условии выполнения мероприятий, указанных в п. 3, 7, 11, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 28.
30. Согласно таблице Б.1 ТСН 50-302-2004 обследуемое здание относится ко второй категории технического состояния.
31. Согласно ВСН 53-86(р) физический износ здания составляет:
- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| 2.1. Фундаменты       | - 10 %; |
| 2.2. Стены наружные   | - 15 %; |
| 2.3. Стены внутренние | - 15 %; |
| 2.4. Перегородки      | - 35 %; |
| 2.4. Колонны          | - 15 %; |
| 2.4. Перекрытия       | - 20 %; |
| 2.4. Крыша            | - 30 %; |
| 2.5. Кровля           | - 15%.  |





## 7. ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ

по состоянию на \_\_\_\_\_

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
1	Мауэрлат и узлы опирания стропил в осях «2-9/А-Е»		Деструкция деревянных конструкций от 50% поперечного сечения. Покрытие поверхности конструкций антисептиками и антипиренами отсутствует или разрушено.	Заменить мауэрлат. Усилить опорные участки стропил. Выполнить обработку поверхности всех деревянных конструкций антисептиками и антипиренами.
2	Все узлы опирания стоек стропильной системы		Продольные трещины шириной раскрытия от 20 мм.	Выполнить стяжку поперечного сечения деревянных стоек.
3	Вертикальная связь по фермам в осях «9-10/А-Б»		Падение вертикальной связи по фермам покрытия.	Восстановить связи, отремонтировать узлы крепления.
4	Конструкции крыши в осях «9-10/А-Б»		Локальные повреждение поперечного сечения отдельных элементов обрешетки и наклонных стропил.	Отремонтировать локальные повреждения обрешетки и наклонных стропил.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
5	Все фермы крыши в осях «9–10/А–Г»		Выход отдельных раскосов из узлов соединения с верхним поясом. Отсутствует часть элементов крепления (скоб) конструкций.	Восстановить узловые соединения раскосов с верхним поясом ферм устройством стяжных хомутов или накладок.
6	Отделка подшивного потолка спортзала по периметру площади в осях «9–10/А–Г»		Падение отдельных элементов штукатурной отделки.	Заменить конструкцию потолка спортзала.
7	Подшивной потолок спортзала в осях «9–10/А–Г»		Повсеместное провисание потолка.	Заменить конструкцию потолка спортзала.
8	Покрытие полов керамической плиткой в санузлах		Массовое отслоение и разломы керамической плитки	Заменить покрытие полов.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
9	Пол первого этажа и лестница в осях «5-7/Б-Г»		Деформация бетонного пола первого этажа и бетонной лестницы в осях «5-7/Б-Г»	Заменить полы, выполнить новую подготовку после демонтажа полов или выполнить зачку бетона под существующие полы и выравнивание отметки пола.
10	Пол первого этажа и лестница в осях «5-7/Б-Г»		Деформация бетонного пола первого этажа и бетонной лестницы в осях «5-7/Б-Г» в результате просадки и размыва грунта.	Устранить причину просадки грунта и заполнить пустоты. Отремонтировать или заменить на новые полы.
11	Кирпичная кладка стены второго этажа в осях «5-6/А»		Наклонная трещина глубиной более 100 мм и шириной раскрытия до 1 мм.	Установить мониторинг за состоянием трещины. В случае раскрытия трещин выполнить усиление на основании характеристик повреждений.
12	Перекрытия над третьим этажом «7-11/А-Г»		Повсеместные трещины по контуру опирания деревянных конструкций на ж/б балки	Отремонтировать отделку потолков перекрытия.

№	Наименование и место расположения	Фотофиксация дефекта (повреждения)	Описание дефекта (повреждения)	Заключение (рекомендуемый способ устранения)
13	Кирпичная кладка стены выше пятого этажа в осях «9–10/А»		Две вертикальные трещины в кирпичной кладке над простенками стены в осях «9–10/А» в уровне чердака	Установить мониторинг за состоянием трещины.
14	Инженерные сети и асфальтовое покрытие в районе осей «7–8/Г–Е»		Затопление подвала, протечки инженерных сетей, разрушение асфальтового покрытия в районе осей «7–8/Г–Е»	Отремонтировать инженерные сети и асфальтовое покрытие в районе осей «7–8/Г–Е»
15	Обрез стены в уровне чердака (под карнизом)		Повсеместное отслоение штукатурного покрытия.	Отремонтировать фасады здания. Отремонтировать желоба кровли.
16	Конструкции водоотведения с крыши здания		Все водостоки имеют отсутствующие части элементов.	Установить отсутствующие участки водостоков.

## 7.1. КАРТА ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ

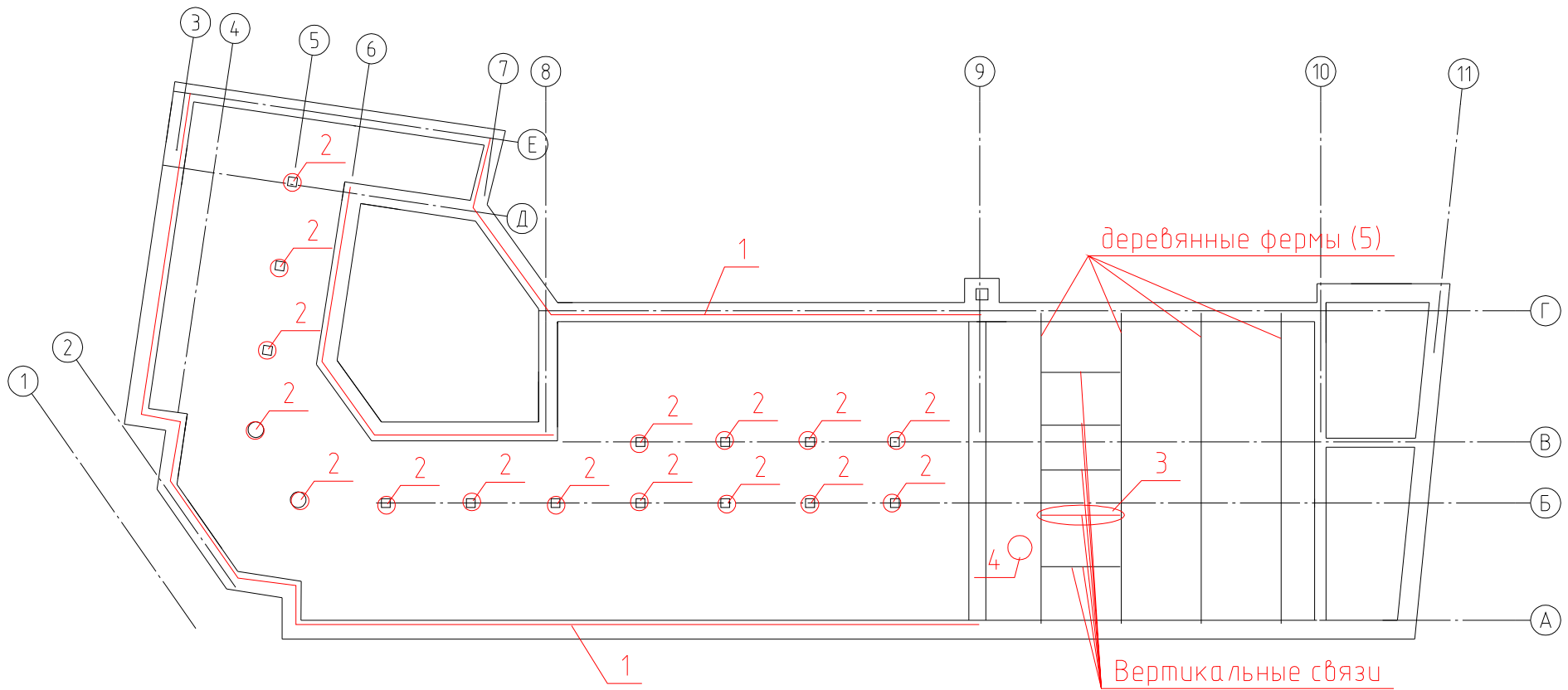


Рис. 7.1.1. Карта дефектов конструкций крыши

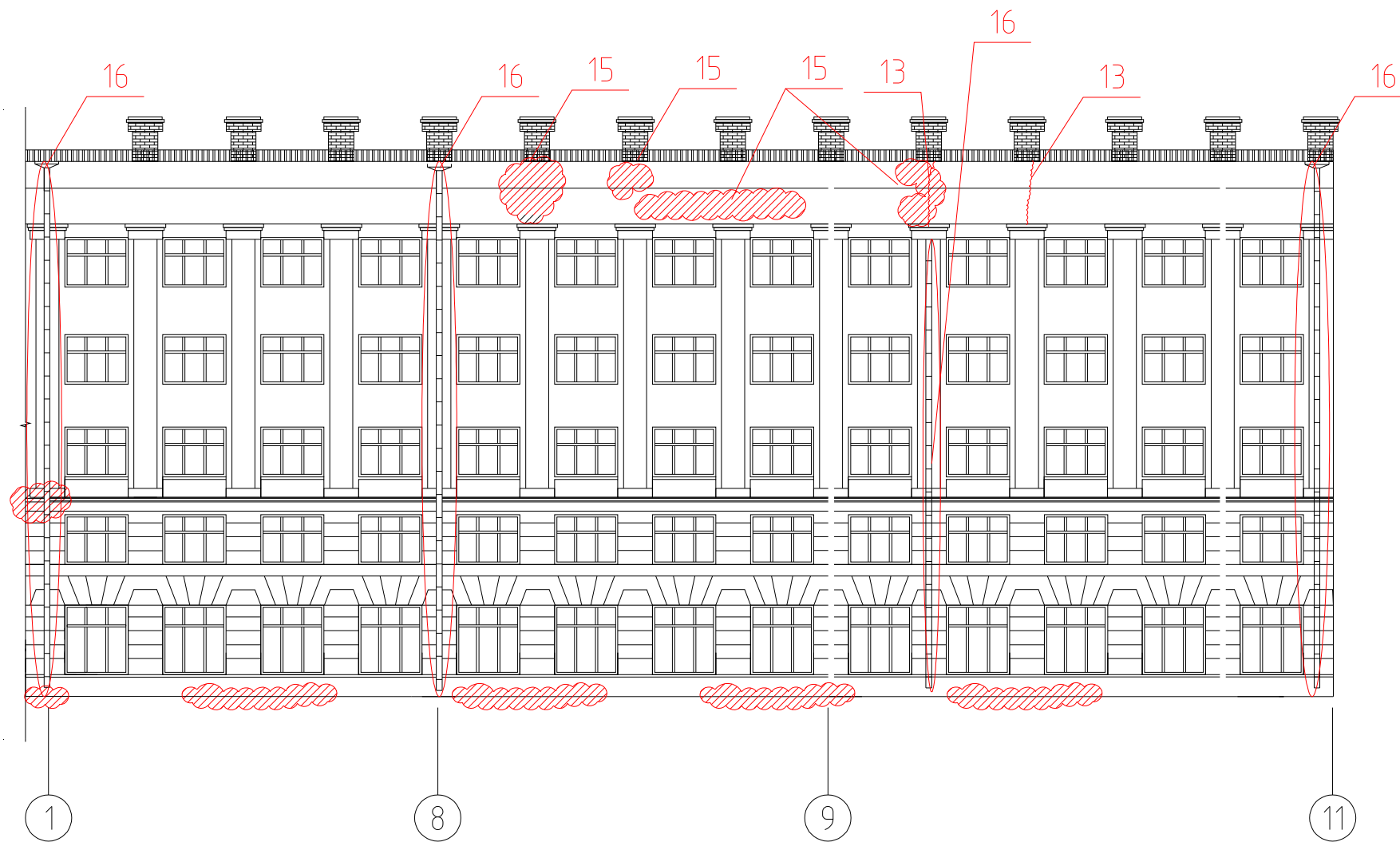


Рис. 7.1.2. Карта дефектов фасада по оси «А»



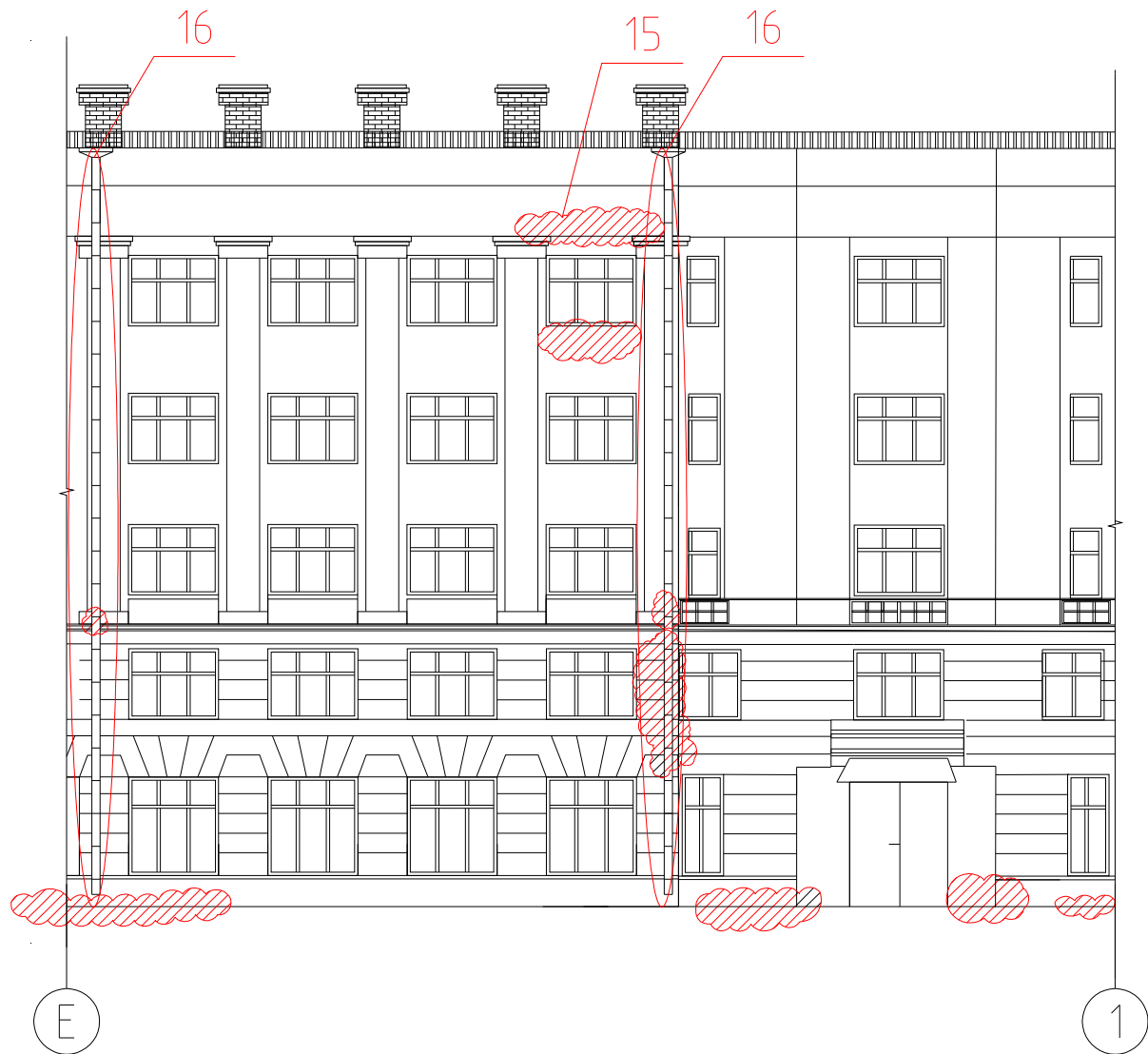


Рис. 7.1.3. Карта дефектов фасада по оси «1,3»

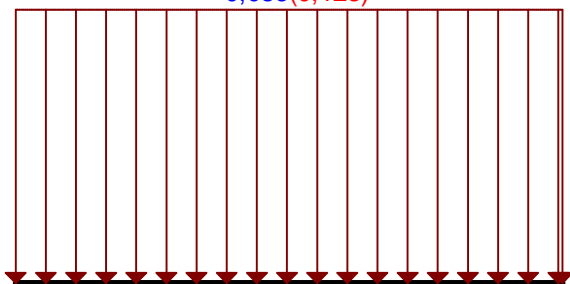
## 8. СБОР НАГРУЗОК ДЛЯ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ

### СНЕГОВАЯ НАГРУЗКА

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85\* с изменением №2"

Параметр	Значение	Единицы измерения
<b>Местность</b>		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м <sup>2</sup>
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
<b>Здание</b>		
		
Высота здания Н	22,11	м
Ширина здания В	17	м
h	2,5	м
$\alpha$	5,013	град
L	57	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,429	

0,086(0,123)



Единицы измерения : Т/м<sup>2</sup>

— Нормативное значение

— Расчетное значение

Сбор нагрузок от конструкции покрытия здания :

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Кровельная сталь 5 мм	5	1,05	5,25
2	Доски обрешетки 40 мм, шаг 0,2м	12	1,2	14,4
3	Стропильная система (вес приведен к 1 кв.м.)	9,2	1,2	11,7
	<b>Итого</b>	<b>26,2</b>		<b>31,35</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 1 этажом здания:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	бетонный пол 100 мм	220,0	1,2	264,0
2	Ж/б плита перекрытия 100мм	240,0	1,1	264,0
3	Вес перегородок	50,0	1,2	60,0
	<b>Итого</b>	<b>510,0</b>		<b>588,0</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 2 этажом здания:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Керамическая плитка 6 мм	12,0	1,2	14,4
2	Цементно-песчаная стяжка 20 мм	32,0	1,3	41,6
3	бетонный пол 80 мм	176,0	1,1	193,6
4	Ж/б плита 100мм	216,0	1,1	237,6
5	Вес перегородок	50,0	1,2	60,0
	<b>Итого</b>	<b>486,0</b>		<b>547,2</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 3 этажом здания в осях "3-8/В-Е":

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Паркет 15мм	9,0	1,2	10,8
2	ДСП 20мм	12,0	1,2	
3	бетонный пол 100 мм	220,0	1,1	242,0
4	Ж/б плита 100мм	240,0	1,1	264,0
5	Вес перегородок	50,0	1,2	60,0
	<b>Итого</b>	<b>531,0</b>		<b>576,8</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 3 этажом здания в осях "8-11/А-Г":

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Паркет 15мм	9,0	1,2	10,8
2	Сплошной настил из досок 35мм	21,0	1,2	
3	Лаги 50х50мм шаг 0,5м	3,0	1,2	3,6
4	Балка из бруса 120х200 мм	20,6	1,2	24,7
5	Строительный мусор 200 мм	240,0	1,3	312,0
6	Доска подбора 35мм	21,0	1,2	25,2
7	Доска подшива 25мм	21,0	1,2	25,2
8	Штукатурка по драни	25,0	1,3	32,5
9	Вес перегородок	50,0	1,2	60,0
	<b>Итого</b>	<b>410,6</b>		<b>494,0</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 4 этажом здания за исключением осей "9-10/А-Г":

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Линолеум	3,6	1,3	4,7
3	бетонный пол 90 мм	198,0	1,1	217,8
2	Ж/б плита 100мм	240,0	1,1	264,0
4	Вес перегородок	50,0	1,2	60,0
	<b>Итого</b>	<b>491,6</b>		<b>546,5</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 4 этажом здания в осях "9-10/А-Г":

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Паркет 15мм	9,0	1,2	10,8
2	Доска 40мм	24,0	1,2	
3	Лаги 50х50мм шаг 0,5м	3,0	1,2	3,6
4	Строительный мусор 300 мм	360,0	1,3	468,0
5	Ж/б плита 100мм	240,0	1,1	264,0
	<b>Итого</b>	<b>636,0</b>		<b>746,4</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 5 этажом здания за исключением осей "9-10/А-Г":

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Шлак 300мм	360,0	1,3	468,0
4	Ж/б плита 100мм	240,0	1,1	264,0
	<b>Итого</b>	<b>600,0</b>		<b>732,0</b>

Сбор нагрузок от конструкции перекрытия над 5 этажом здания в осях "9-10/А-Г":

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Рубероид	2,0	1,2	2,4
2	Утеплитель мин. вата	30,0	1,2	36,0
3	Балка из бруса 140x200 мм	11,2	1,2	13,4
4	Доска подбора 30мм	18,0	1,2	21,6
5	Доска подшива 20мм	12,0	1,2	14,4
6	Штукатурка по драни	25,0	1,3	32,5
7	Вагонка 20мм	1,2	1,2	1,4
	<b>Итого</b>	<b>99,4</b>		<b>121,8</b>

## 9. ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ

### 9.1.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над первым этажом

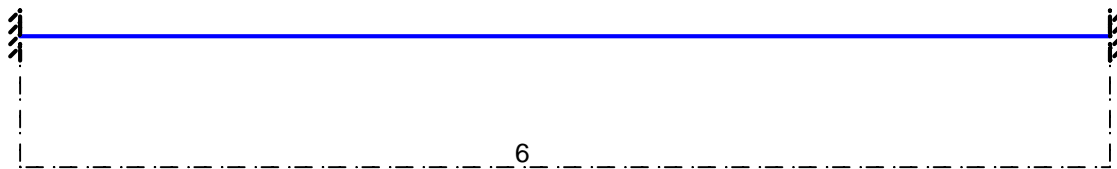
Сбор нагрузок на главную балку перекрытия над 1 этажом здания (шаг 4,2 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	2142	1,1	2470
2	Ж/б второстепенная балка приведенный к площади	357	1,1	393
3	Собственный вес главной балки	410	1,1	451
4	Временная нагрузка 400 кг/м <sup>2</sup>	<b>1680</b>	<b>1,2</b>	<b>2016</b>
<b>Итого</b>		<b>4590</b>		<b>5330</b>

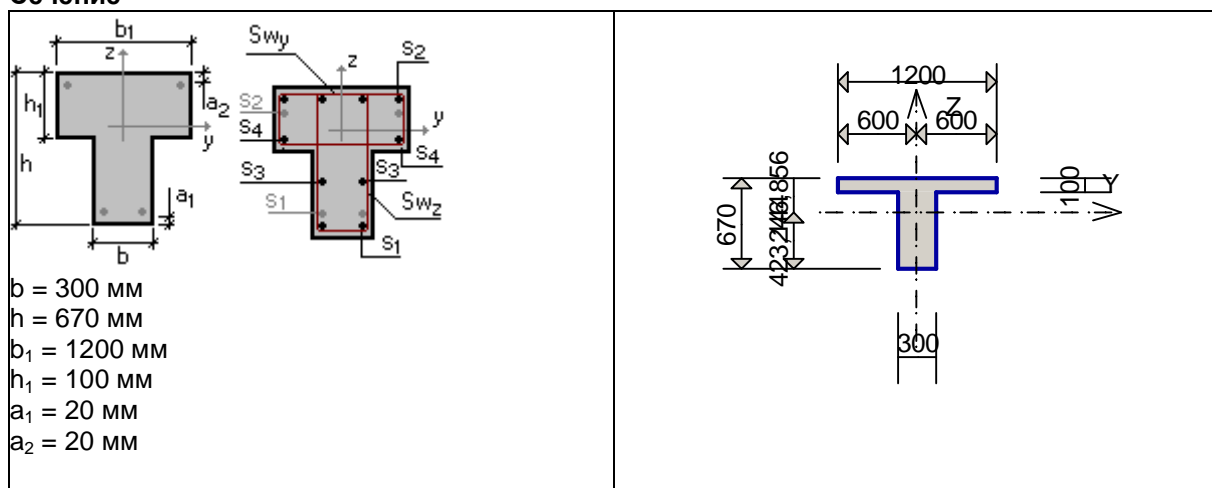
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

**Конструктивное решение**

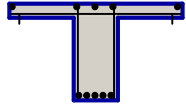


**Сечение**



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

**Заданное армирование**

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	6	$S_1 - 2\varnothing 25 + 3\varnothing 18$ $S_2 - 2\varnothing 25 + 3\varnothing 18$ Поперечная арматура вдоль оси Z $4\varnothing 8$ , шаг поперечной арматуры 250 мм	

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B20

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

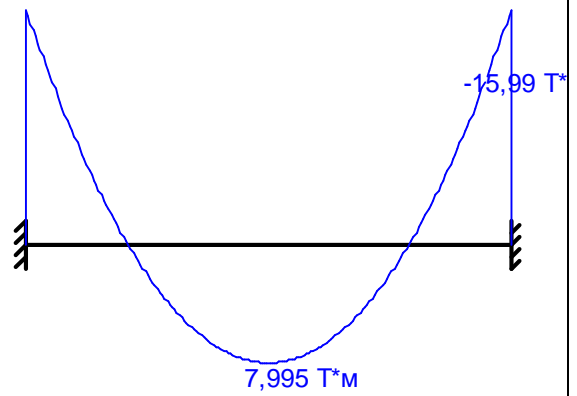
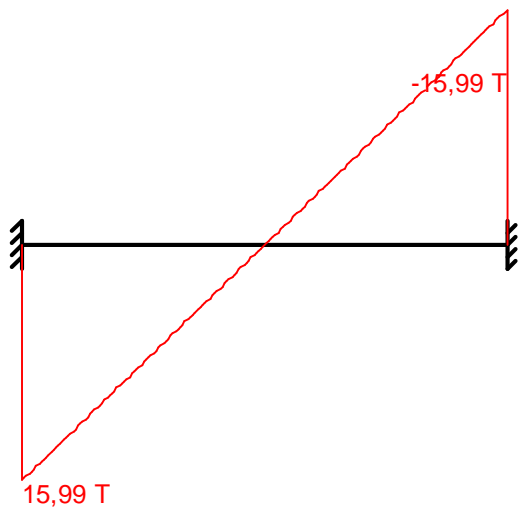
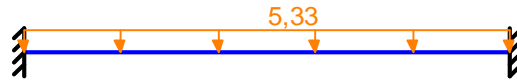
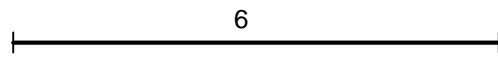
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загружение 1 - временное длительно действующее

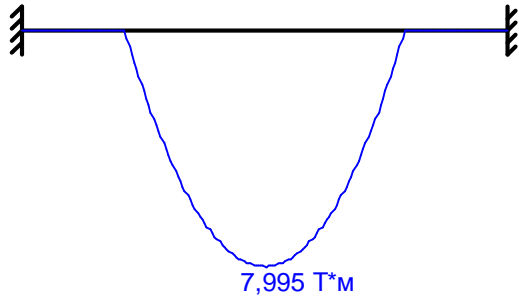
	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		5,33	Т/м

Загрузка 1 - временное длительно действующее  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1

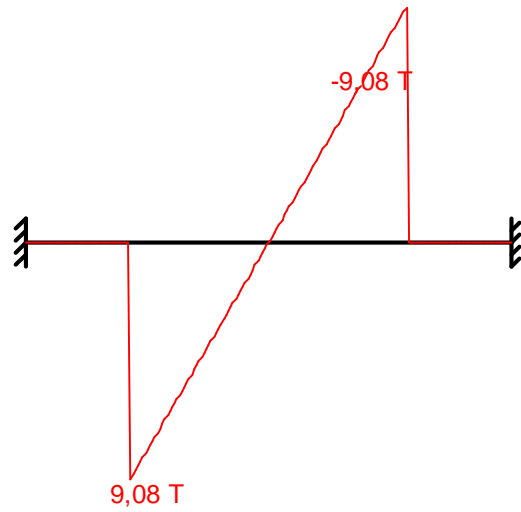




Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

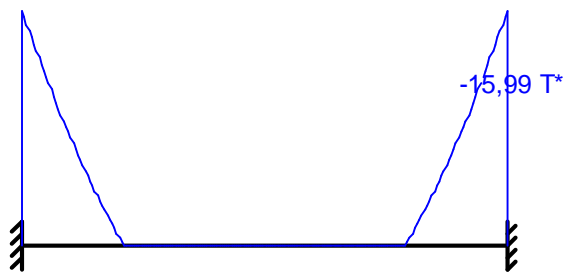


Максимальный изгибающий момент

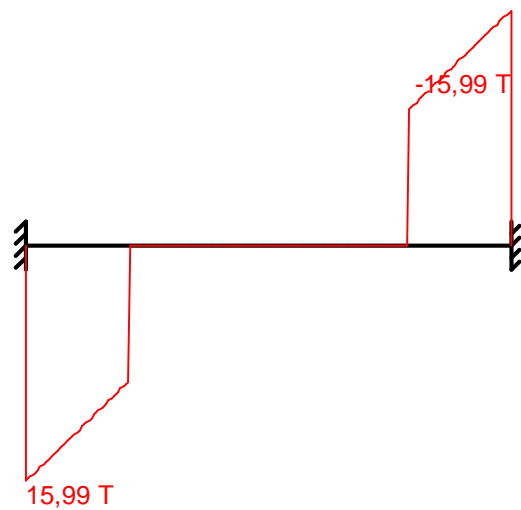


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

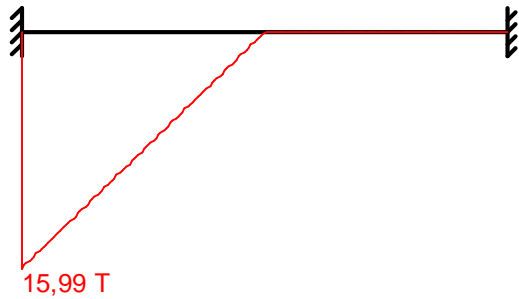


Минимальный изгибающий момент

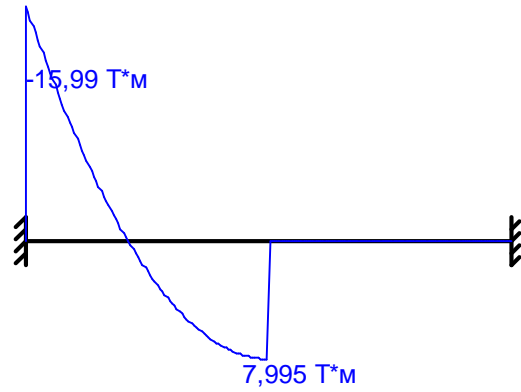


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

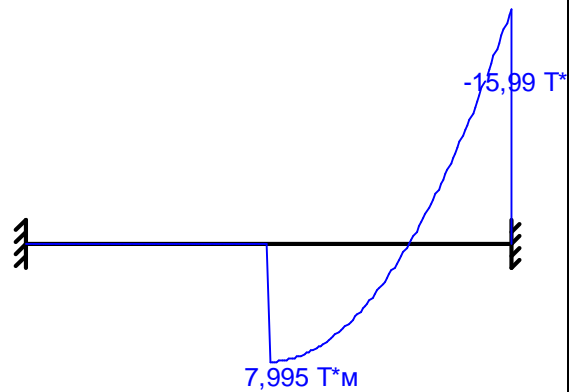


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

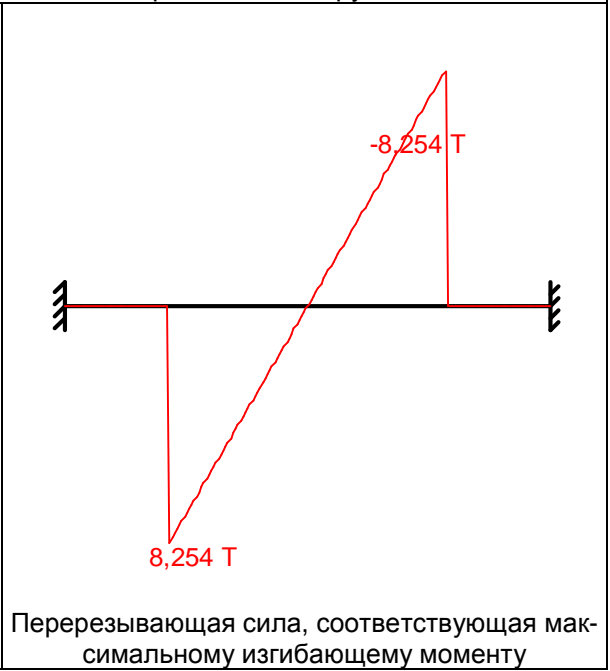
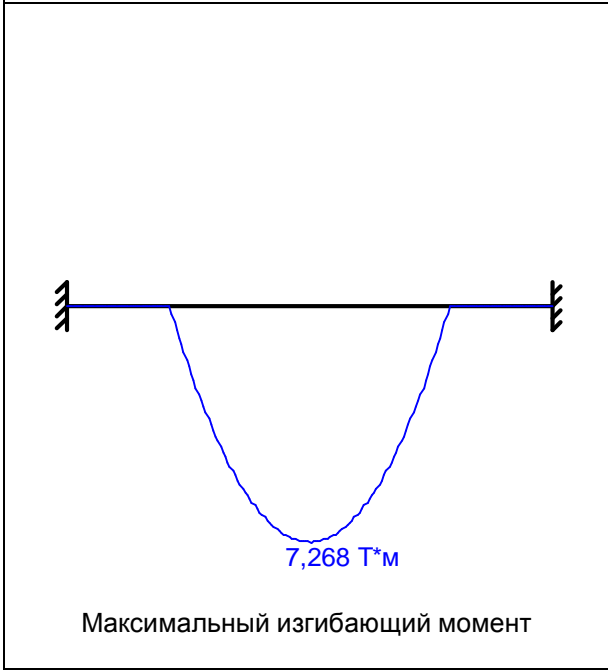


Минимальная перерезывающая сила

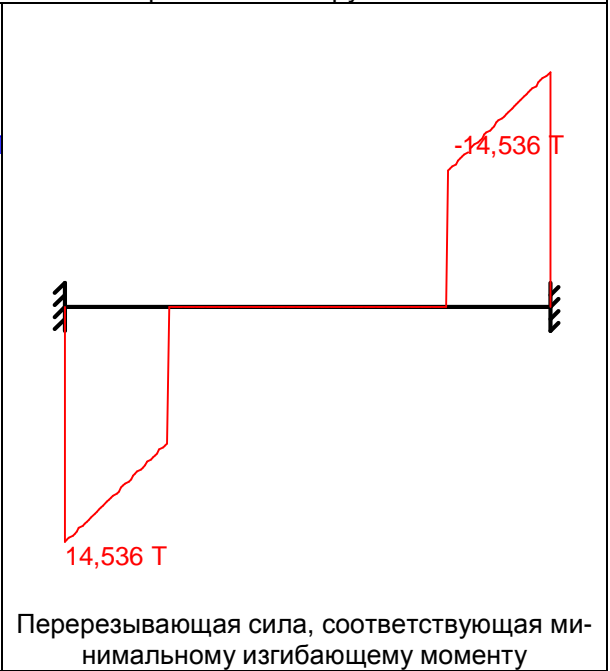
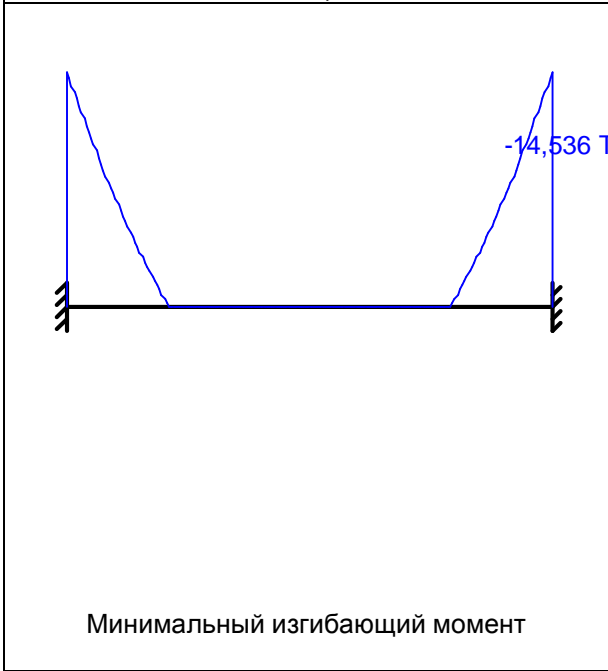


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

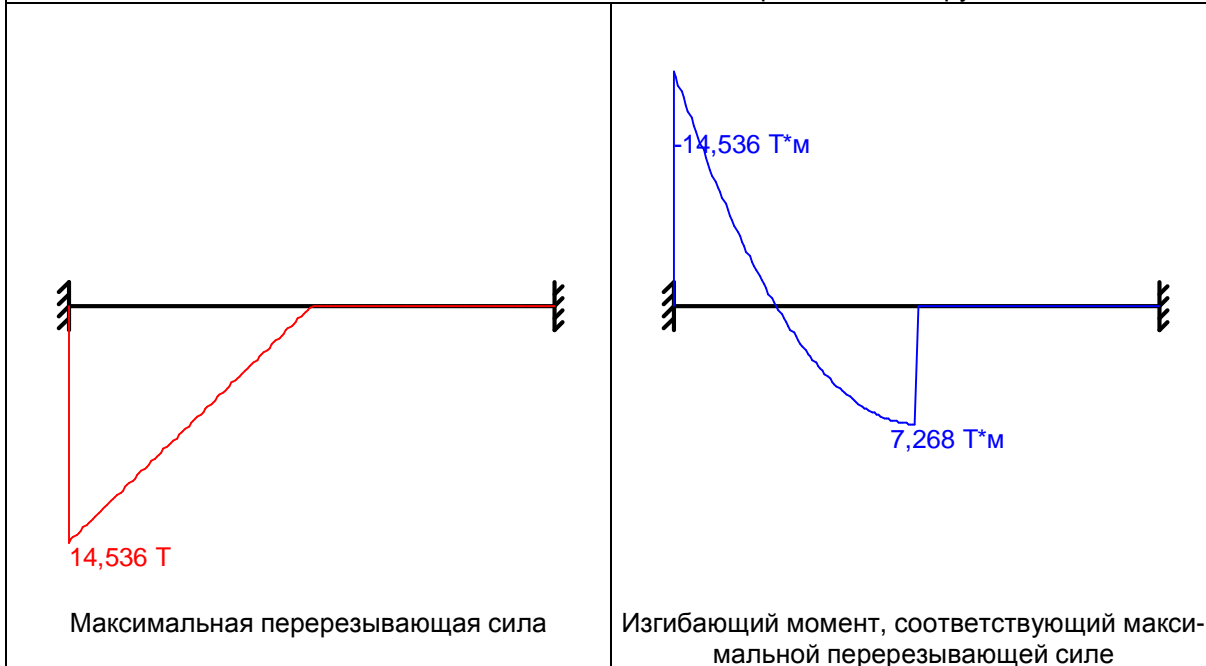
Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



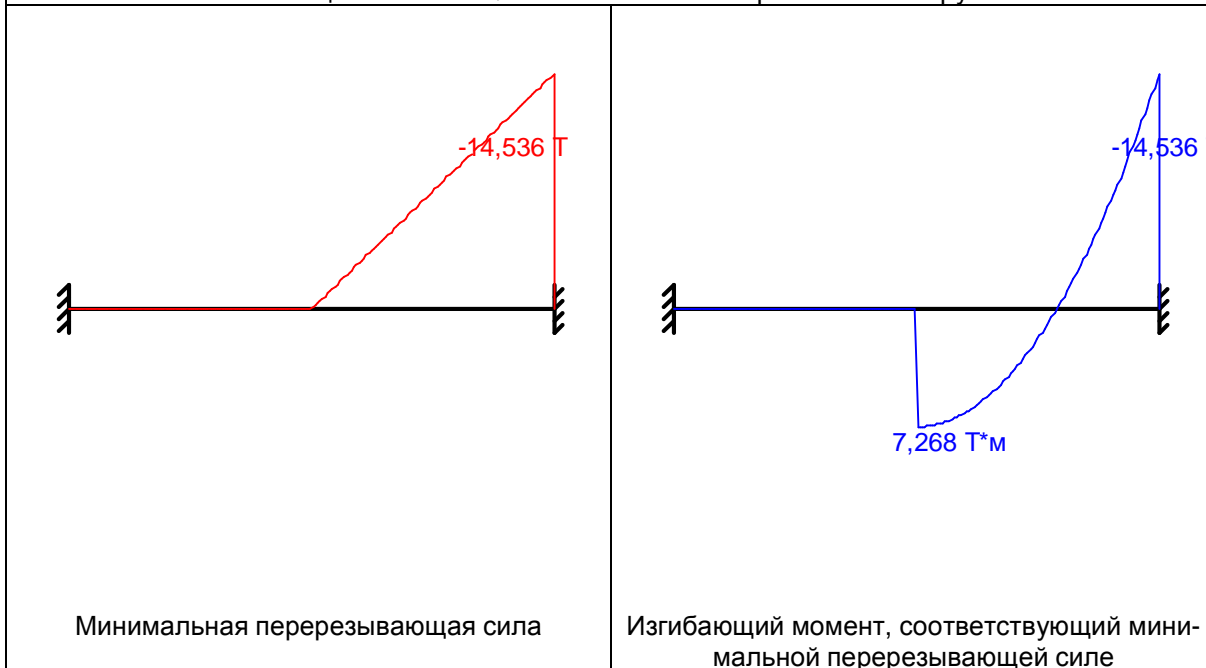
Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

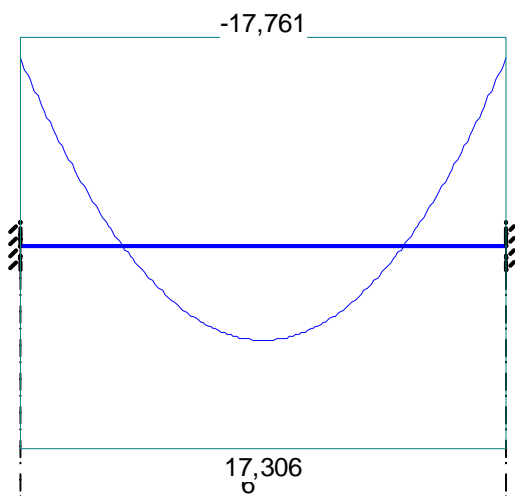


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-15,99	15,99	15,99	-15,99
по критерию $Q_{max}$	-15,99	15,99	0	0
по критерию	0	0	15,99	-15,99

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,683	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,137	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,031	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,668	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,891	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,263	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,751	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

#### Эпюра материалов по изгибающему моменту



## 9.1.2. Проверочный расчет второстепенной балки перекрытия над первым этажом

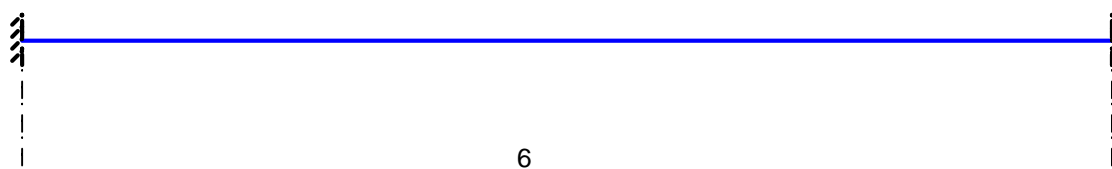
Сбор нагрузок на второстепенную балку перекрытия над 1 этажом здания (шаг 1,5 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	765	1,1	918
3	Собственный вес второст. балки	199	1,1	219
4	Временная нагрузка 400 кг/м <sup>2</sup>	<b>600</b>	<b>1,2</b>	<b>720</b>
<b>Итого</b>		<b>1564</b>		<b>1857</b>

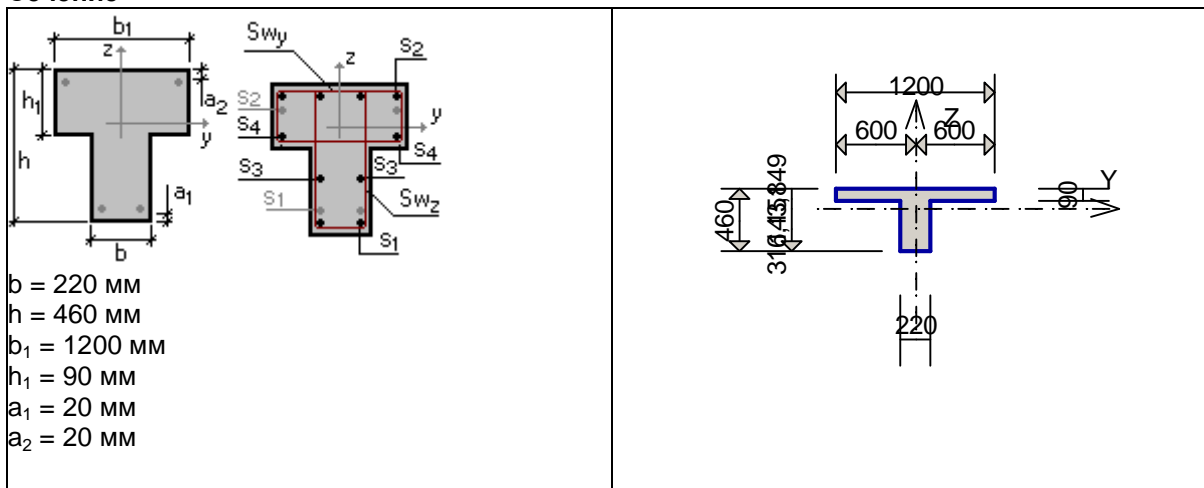
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

### Конструктивное решение



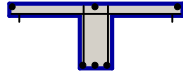
### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение

пролет 1	1	6	S <sub>1</sub> - 3Ø12 S <sub>2</sub> - 3Ø22 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг по- перечной ар- матуры 250 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В15

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

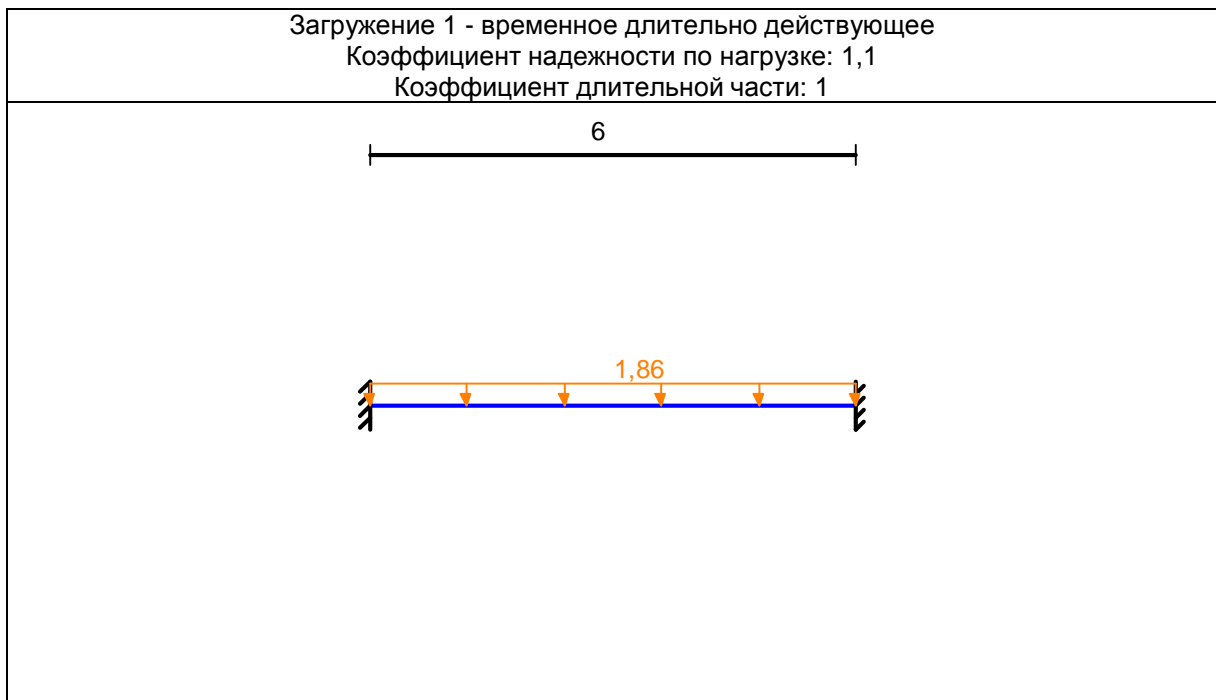
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

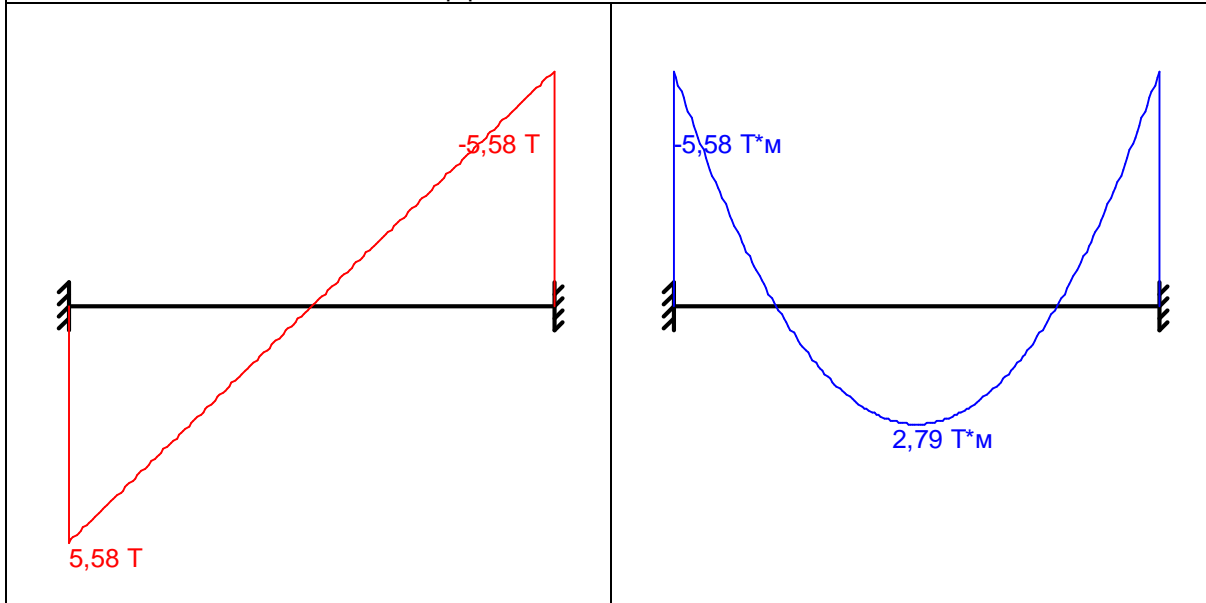
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загрузка 1 - временное длительно действующее

Тип нагрузки	Величина	
пролет 1, длина = 6 м		
	1,86	Т/м

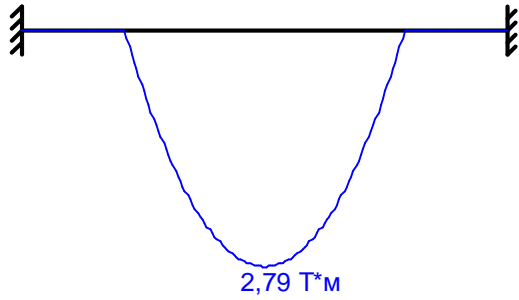


Загрузка 1 - временное длительно действующее  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1

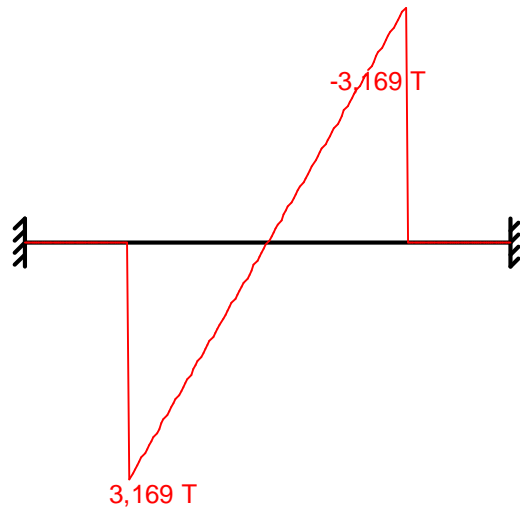




Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

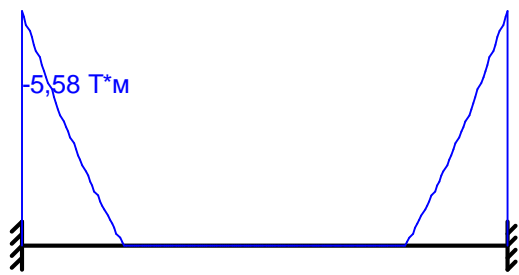


Максимальный изгибающий момент

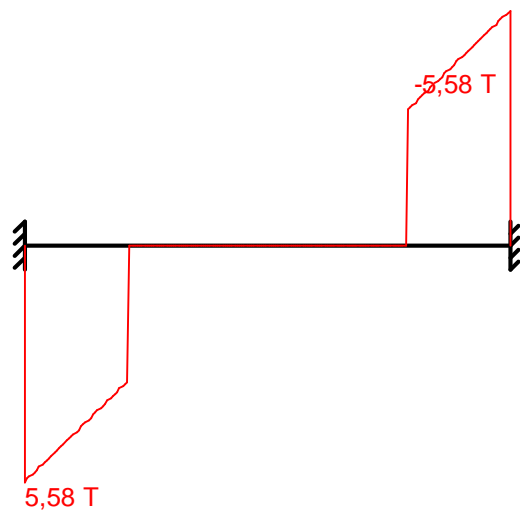


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

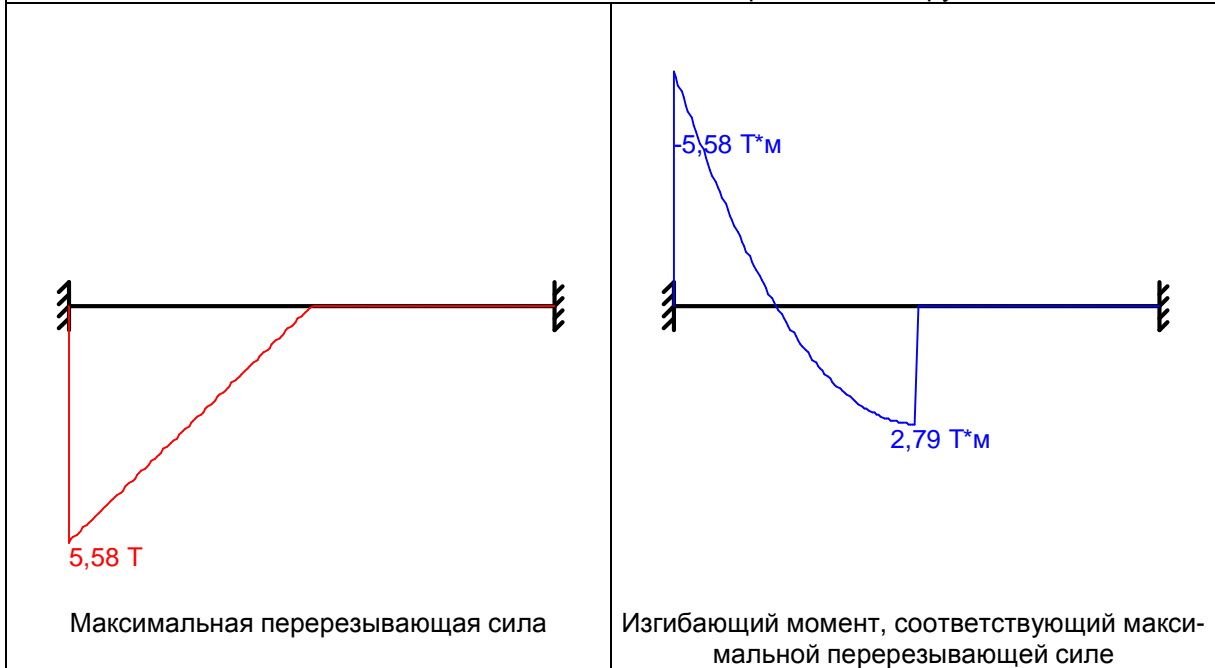


Минимальный изгибающий момент

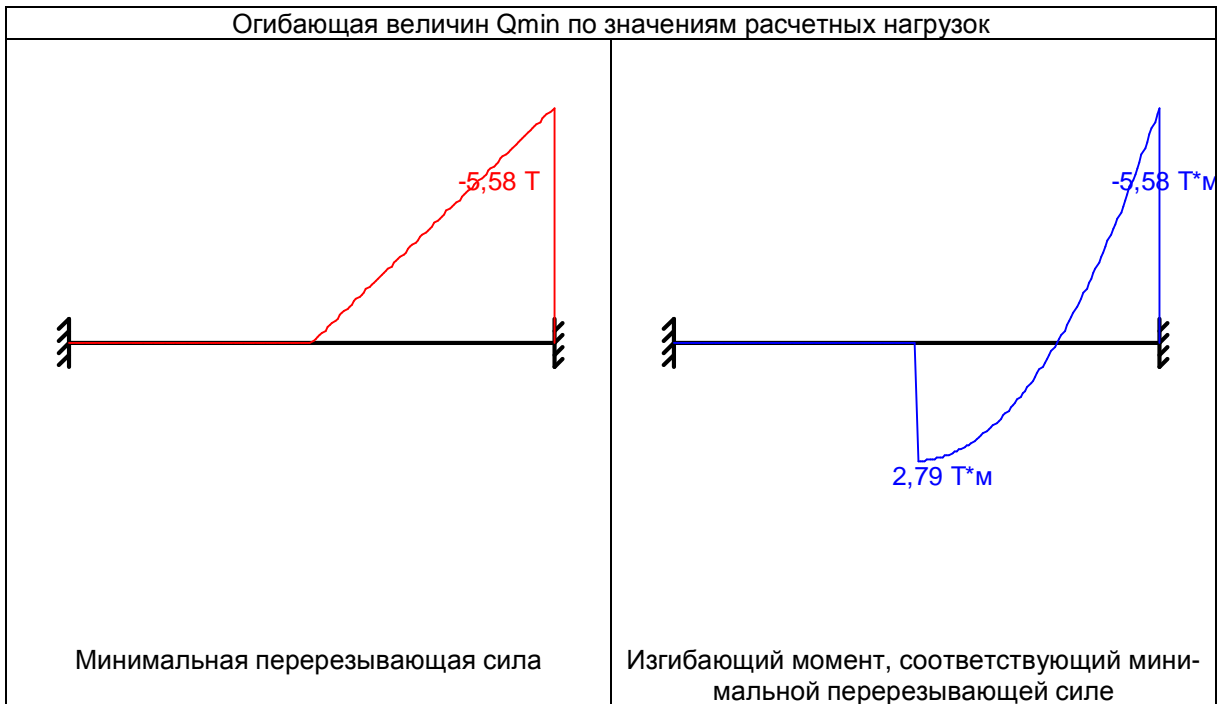


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

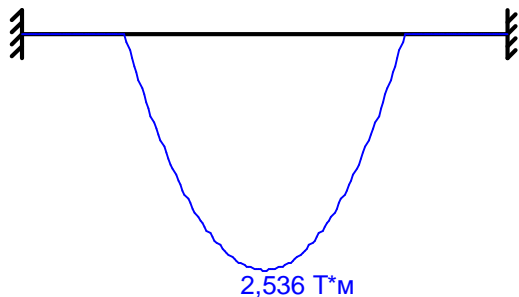
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



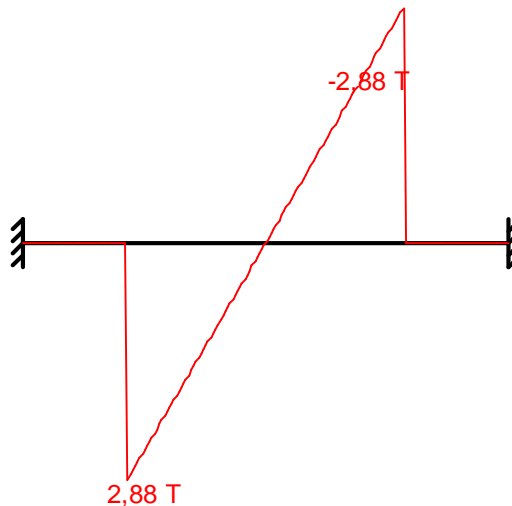
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок

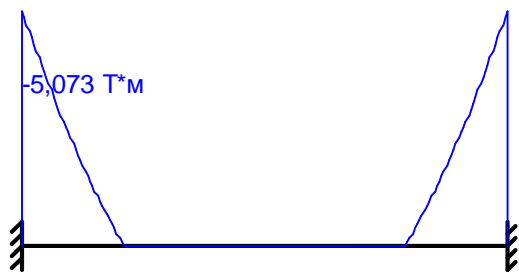


Максимальный изгибающий момент

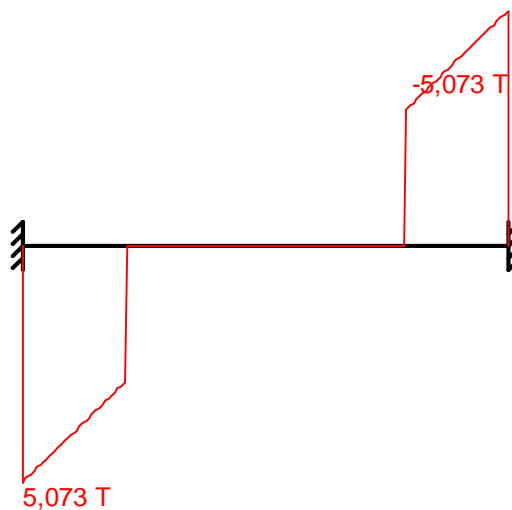


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

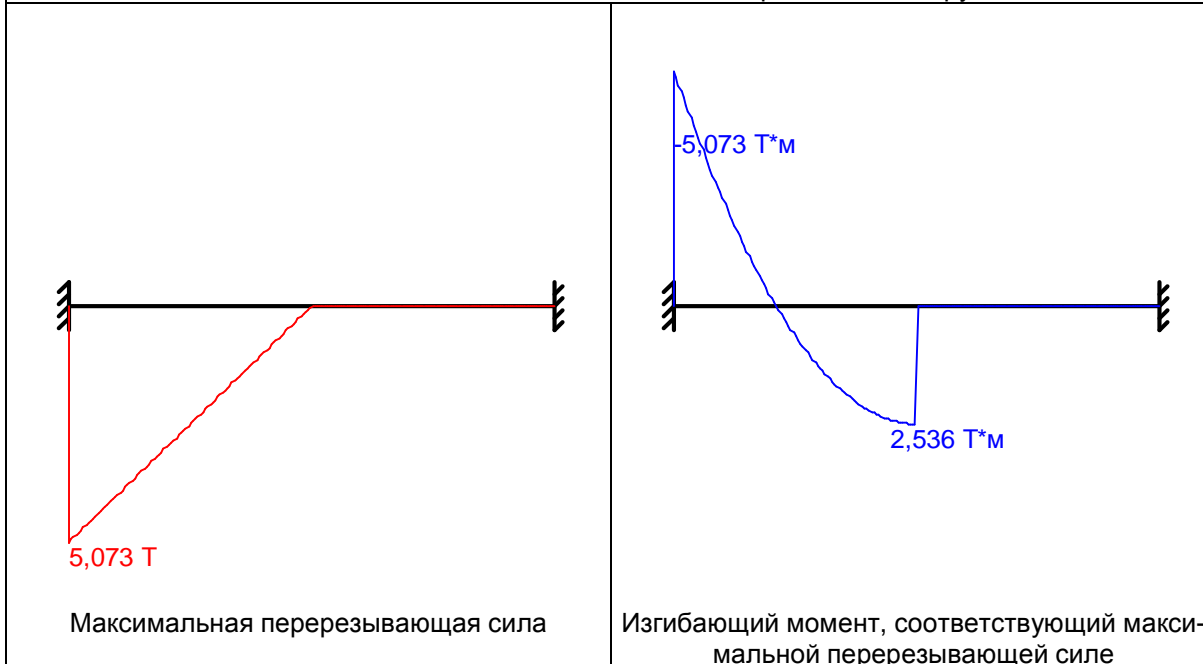


Минимальный изгибающий момент

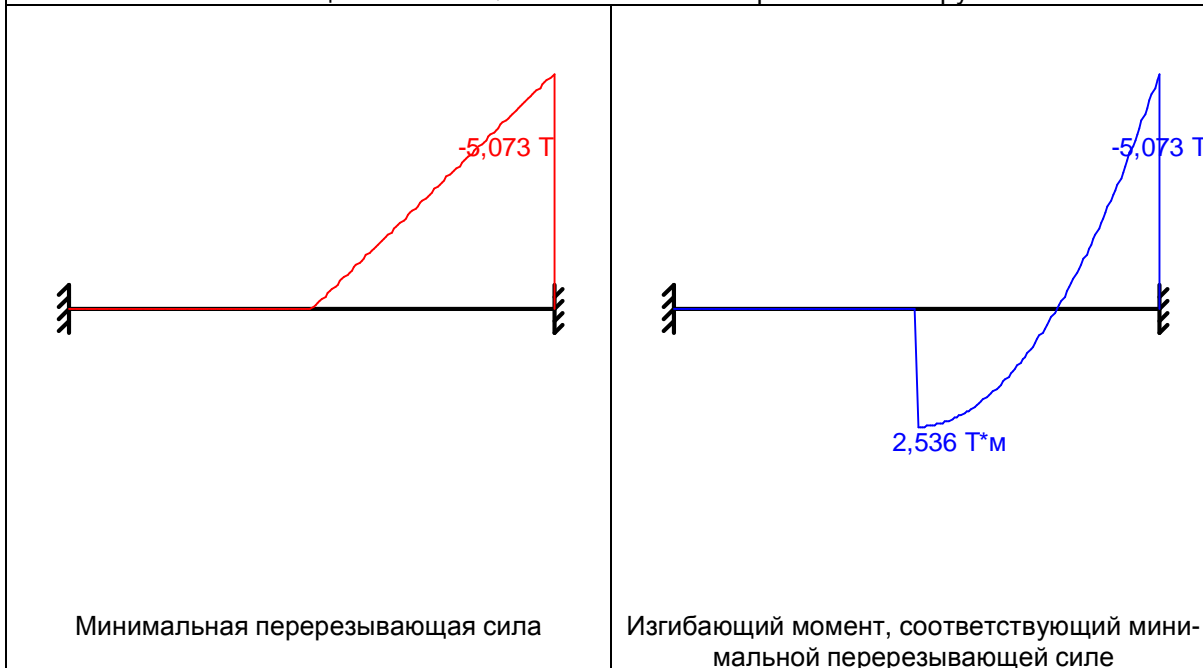


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

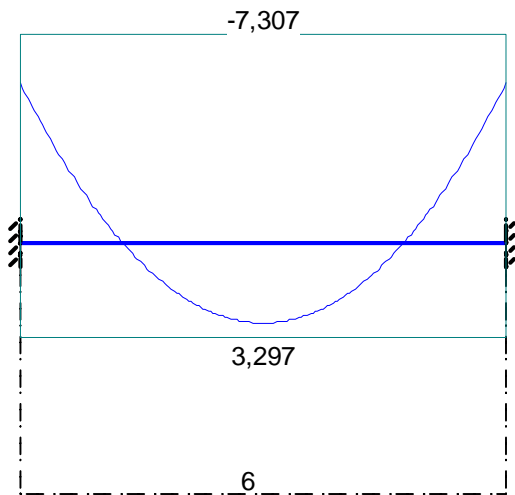


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-5,58	5,58	5,58	-5,58
по критерию $Q_{max}$	-5,58	5,58	0	0
по критерию	0	0	5,58	-5,58

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,846	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,222	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,04	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,857	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		<b>1,143</b>	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,253	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,721	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

#### Эпюра материалов по изгибающему моменту



### 9.1.3. Поверочный расчет колонны первого этажа

Сбор нагрузок на колонну 1 этажа здания:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Нагрузка на колонну 2 этажа	<b>113870</b>		<b>128635</b>
2	Вес перекрытия	33956		39442
3	Собственный вес колонны	2400	1,1	2640
	<b>Итого</b>	<b>150226</b>		<b>170717</b>

Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0,95$

Длина элемента 4 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 0,7

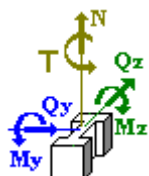
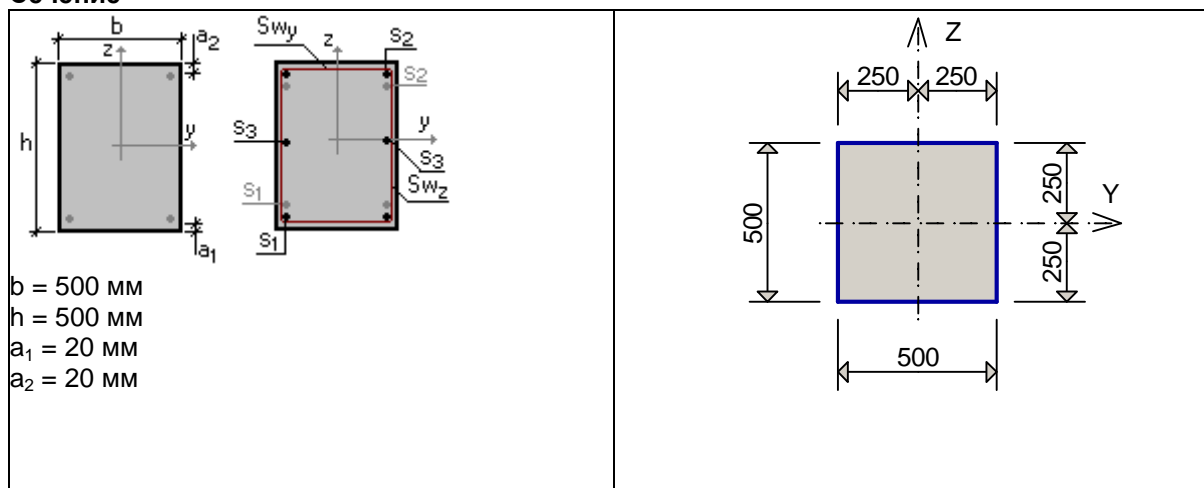
Случайный эксцентриситет по Z 15 мм

Случайный эксцентриситет по Y 15 мм

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

**Сечение**



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

**Бетон**

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B20

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

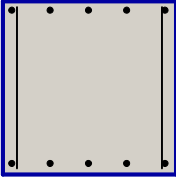
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

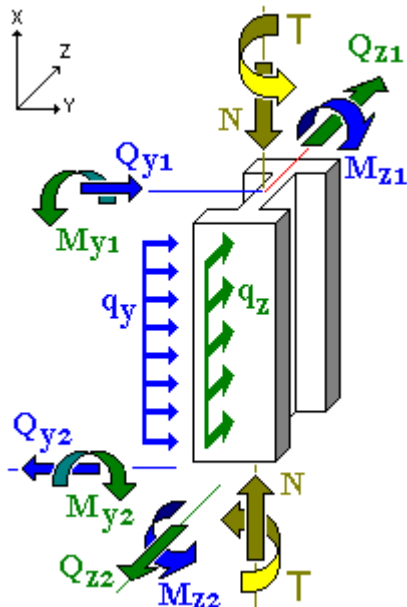
### Схема участков



### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4	$S_1$ - 5 $\varnothing$ 18 $S_2$ - 5 $\varnothing$ 18 Поперечная арматура вдоль оси Z 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2 $\varnothing$ 8, шаг поперечной арматуры 300 мм	

### Нагрузки



### Загрузка 1

Тип: временное кратковременное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Коэффициент длительной части: 1

<b>N</b>	170,7 Т	<b>T</b>	0 Т*м
<b>M<sub>y1</sub></b>	18 Т*м	<b>M<sub>z1</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z1</sub></b>	-4,5 Т	<b>Q<sub>y1</sub></b>	0 Т
<b>M<sub>y2</sub></b>	0 Т*м	<b>M<sub>z2</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z2</sub></b>	-4,5 Т	<b>Q<sub>y2</sub></b>	0 Т
<b>q<sub>z</sub></b>	0 Т/м	<b>q<sub>y</sub></b>	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,429	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,755	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,443	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,008	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,039	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 6.2.16
	0,047	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,217	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия
	0,162	Предельная гибкость в плоскости XoY	п.8.2.2
	0,162	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п.8.2.2



## 9.1.4. Поверочный расчет простенка первого этажа

Коэффициент надежности по ответственности 1

Возраст кладки - более года

Срок службы 25 лет

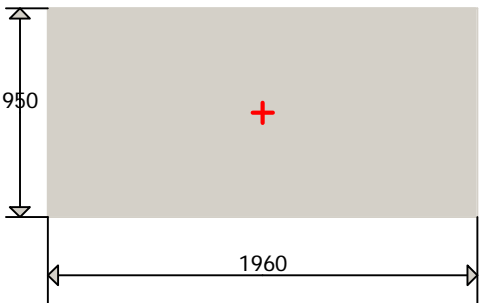
Камень - Кирпич глиняный пластического прессования



Марка камня - 75

Раствор - обычный цементный с минеральными пластификаторами

Марка раствора - 25

### Конструкция

	<p>Высота столба 1,8 м Продольная сила 196,4 Т Коэффициент длительной части нагрузки 1</p>
---	--

Расчетная высота в плоскости ХоУ	Расчетная высота в плоскости ХоZ
 <p>Схема раскрепления Перекрытия сборные Расстояние между поперечными жесткими конструкциями 2 м Коэффициент расчетной высоты 0,9</p>	 <p>Схема раскрепления Перекрытия монолитные (замоноличенные) Расстояние между поперечными жесткими конструкциями 2 м Коэффициент расчетной высоты 0,8</p>

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 4.1 СНиП II-22-81	Устойчивость при центральном сжатии	0,818

**Коэффициент использования 0,818 - Устойчивость при центральном сжатии**

## 9.2.1. Проверочный расчет главной балки перекрытия над вторым этажом

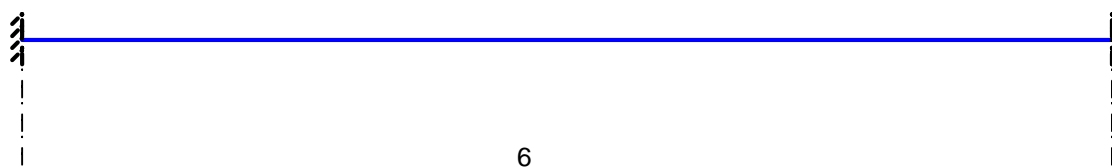
Сбор нагрузок на главную балку перекрытия над 2 этажом здания (шаг 4,2 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	2041	1,1	2245
2	Ж/б второстепенная балка приведенный к площади	357	1,1	393
3	Собственный вес главной балки	410	1,1	451
4	Временная нагрузка 200 кг/м <sup>2</sup>	<b>840</b>	<b>1,2</b>	<b>1008</b>
	<b>Итого</b>	<b>3648</b>		<b>4097</b>

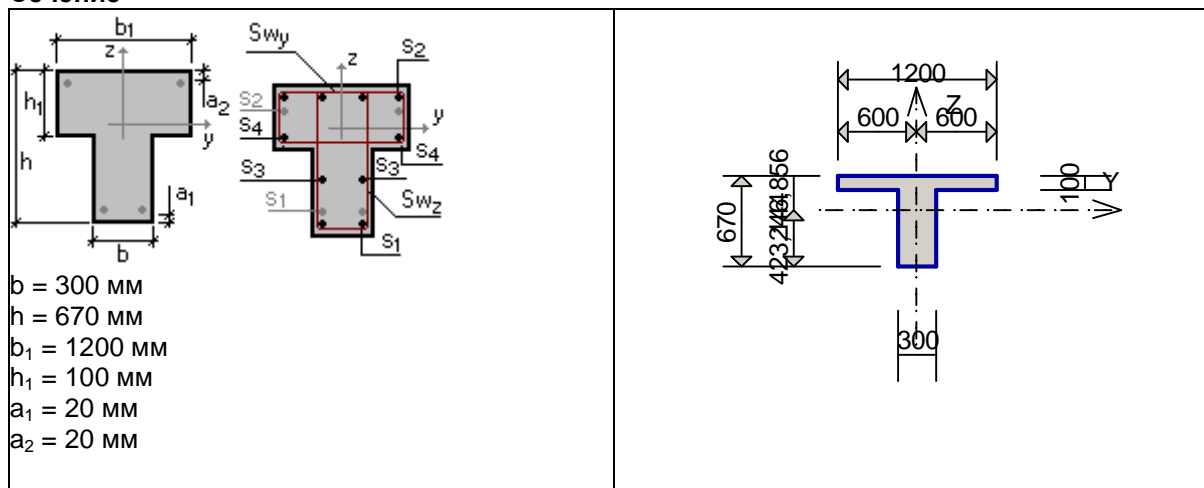
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Конструктивное решение



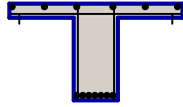
Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение

пролет 1	1	6	S <sub>1</sub> - 7Ø20 S <sub>2</sub> - 6Ø20 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг по- перечной ар- матуры 250 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В20

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

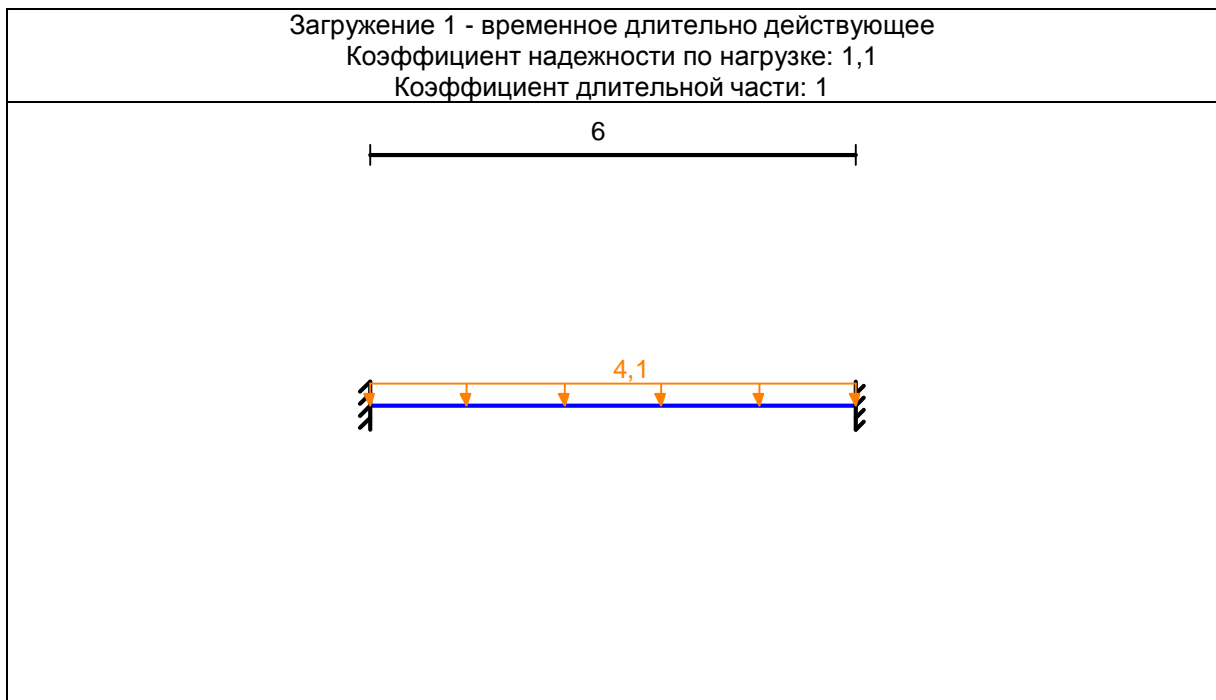
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

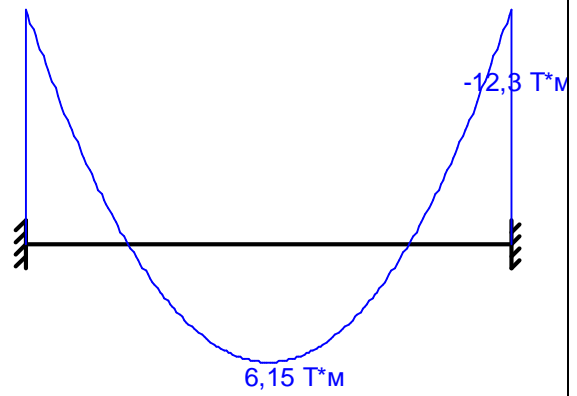
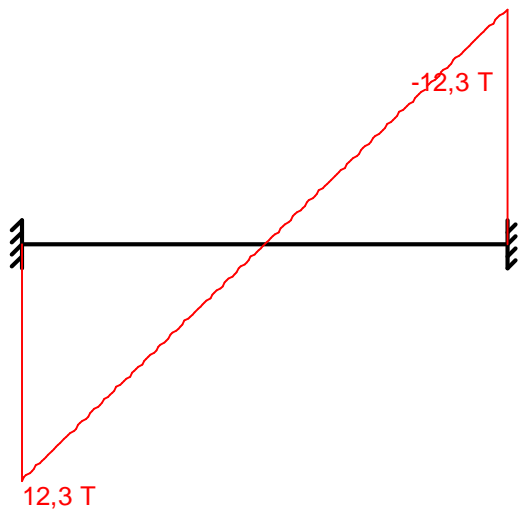
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загрузка 1 - временное длительно действующее

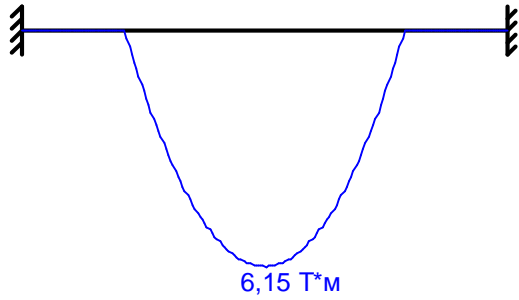
Тип нагрузки	Величина
пролет 1, длина = 6 м 	4,1 Т/м



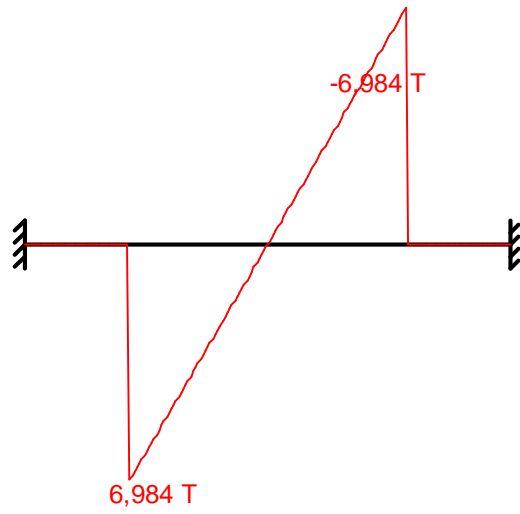
Загрузка 1 - временное длительно действующее  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

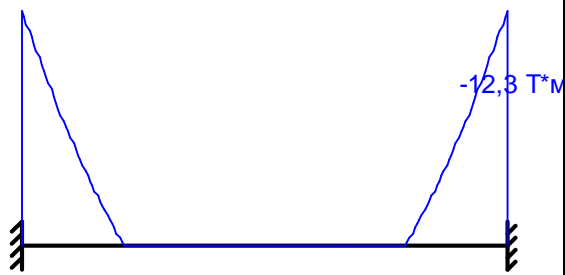


Максимальный изгибающий момент

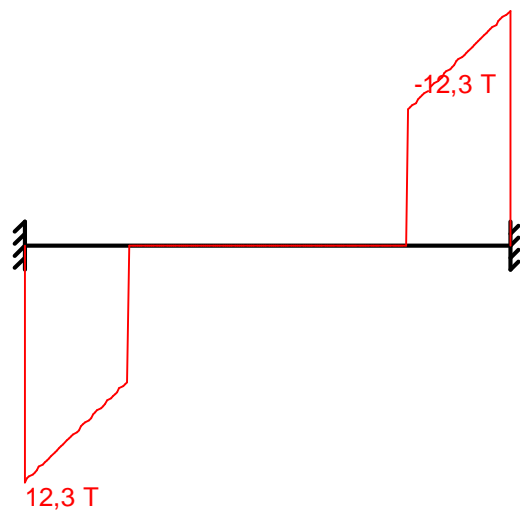


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

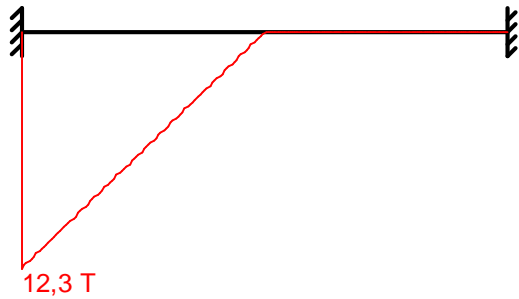


Минимальный изгибающий момент

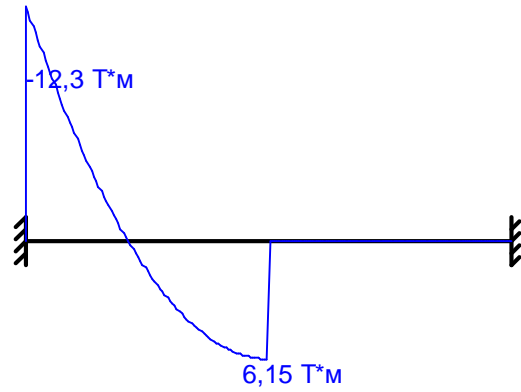


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

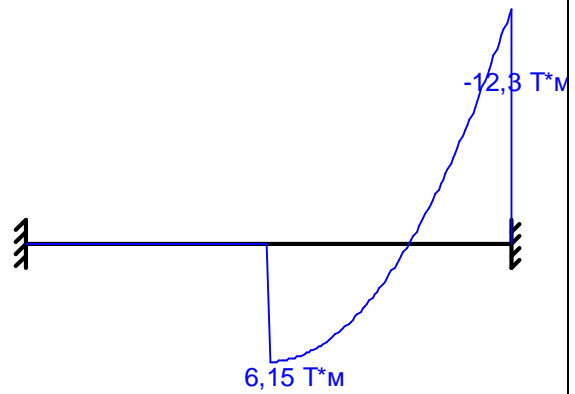


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

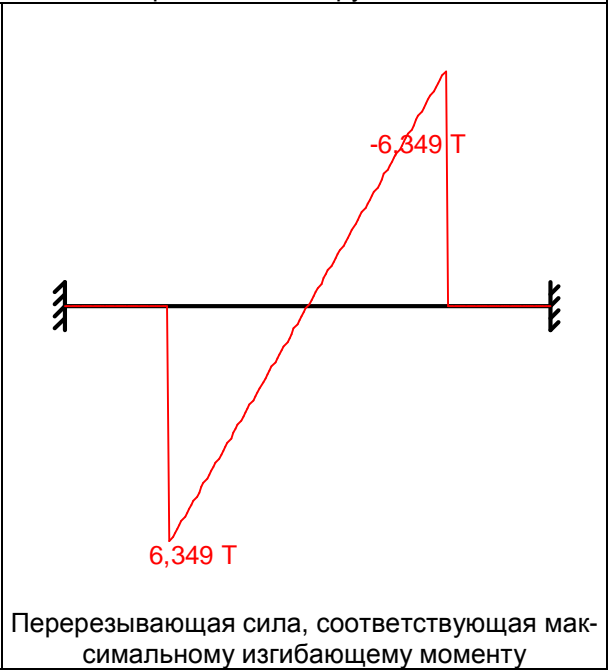
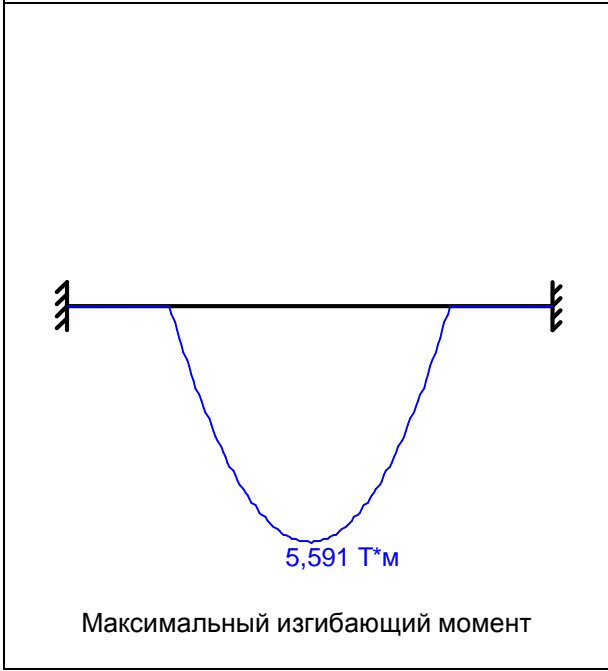


Минимальная перерезывающая сила

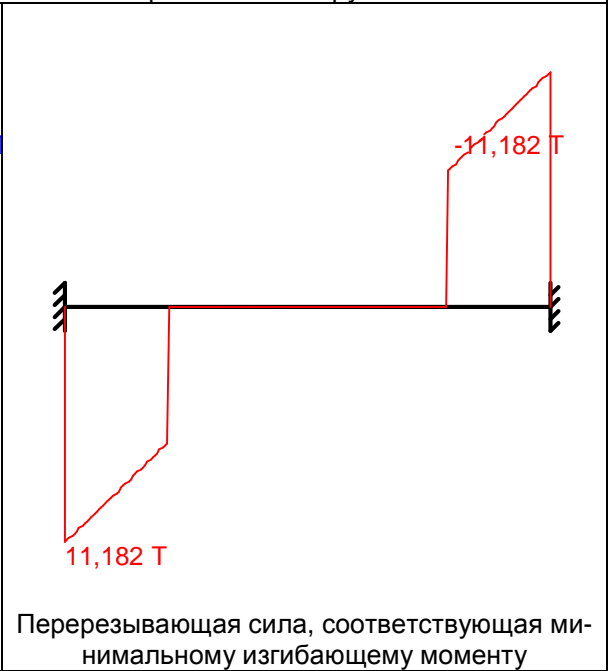
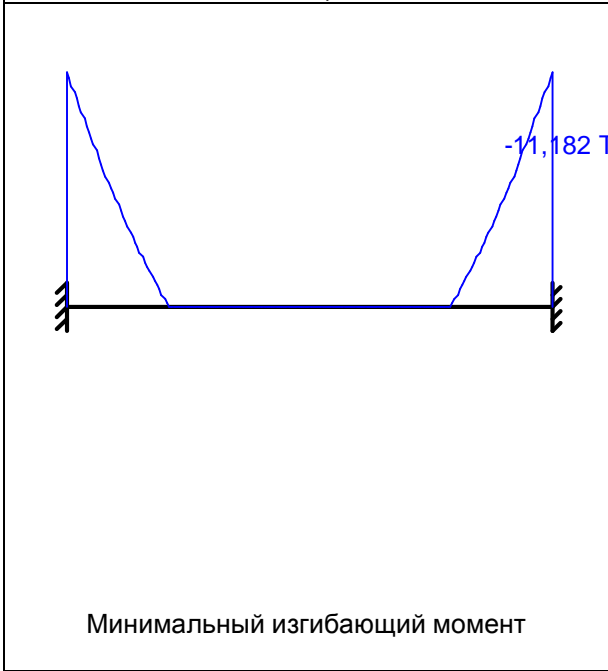


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

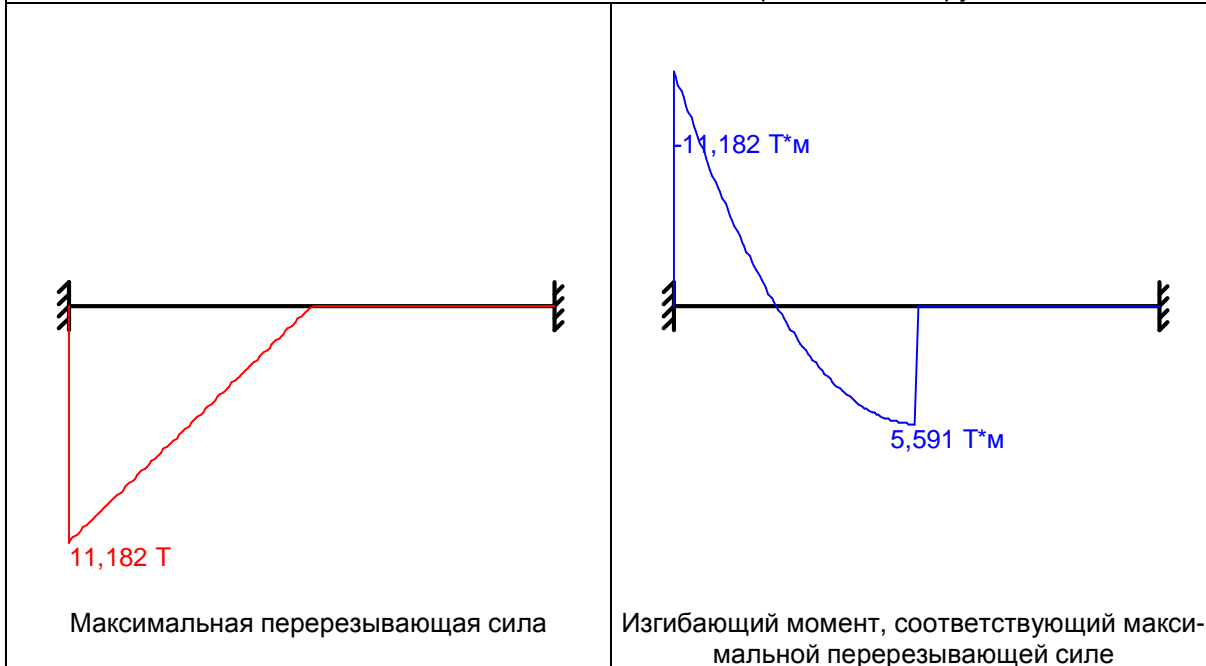
Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



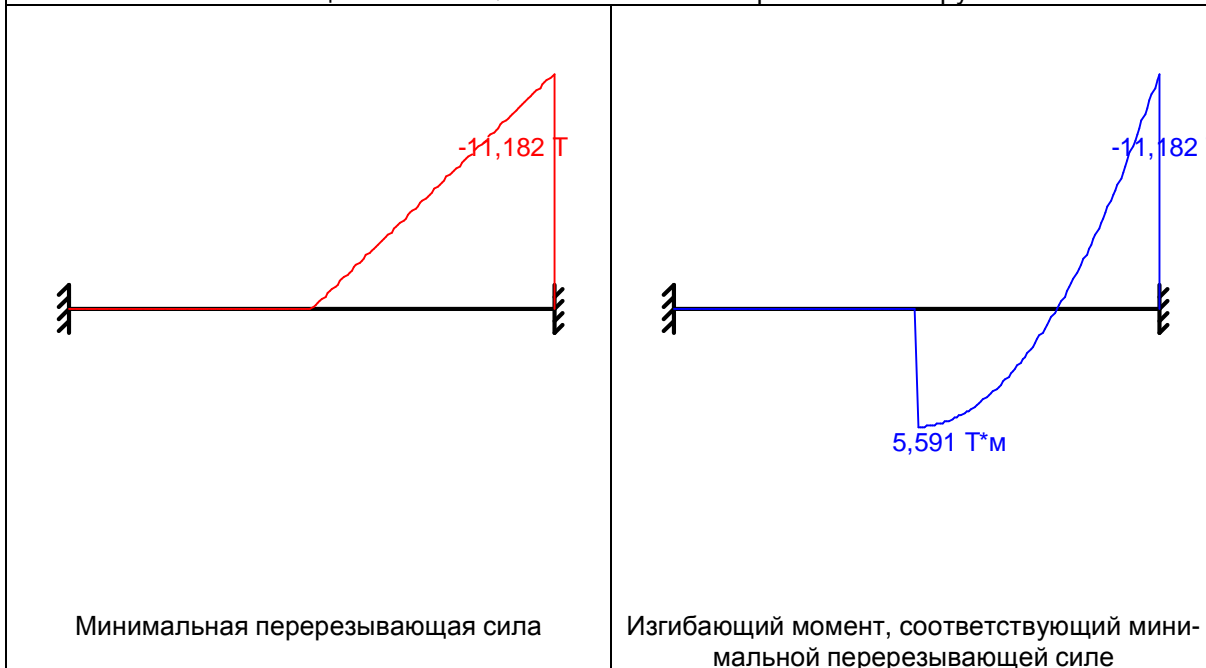
Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



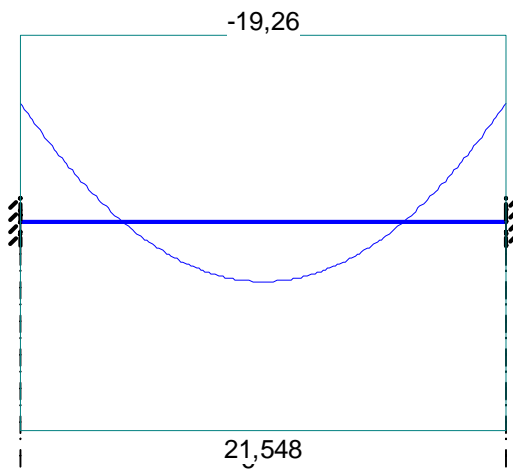
	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-12,3	12,3	12,3	-12,3
по критерию $Q_{max}$	-12,3	12,3	0	0
по критерию	0	0	12,3	-12,3



Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,486	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,092	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,022	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,202	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,841	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52,3.71 Пособия

### Эпюра материалов по изгибающему моменту



## 9.2.2. Проверочный расчет второстепенной балки перекрытия над вторым этажом

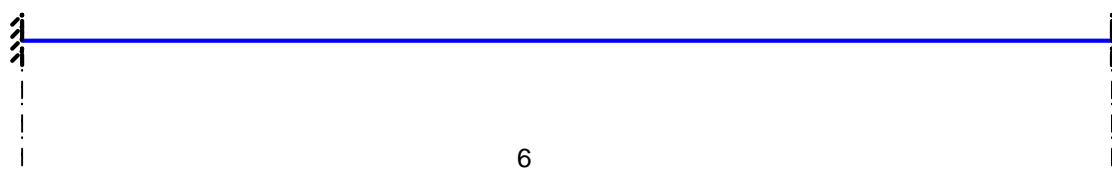
Сбор нагрузок на второстепенную балку перекрытия над 2 этажом здания (шаг 1,5 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	729	1,1	802
3	Собственный вес второст. балки	199	1,1	219
4	Временная нагрузка 200 кг/м <sup>2</sup>	<b>300</b>	<b>1,2</b>	<b>360</b>
<b>Итого</b>		<b>1228</b>		<b>1381</b>

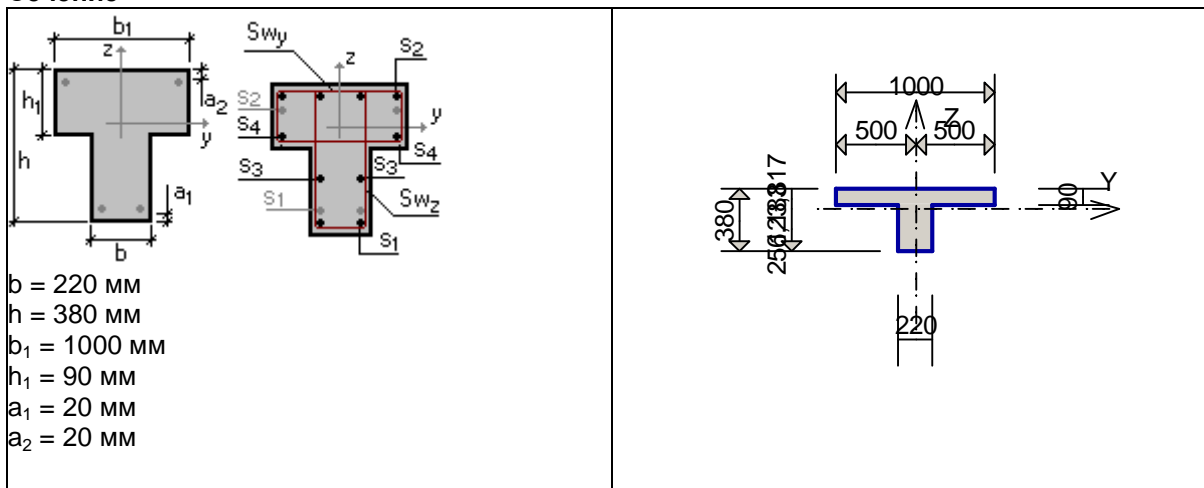
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

### Конструктивное решение



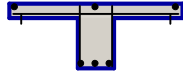
### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение

пролет 1	1	6	S <sub>1</sub> - 3Ø12 S <sub>2</sub> - 3Ø22 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг по- перечной ар- матуры 250 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В15

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

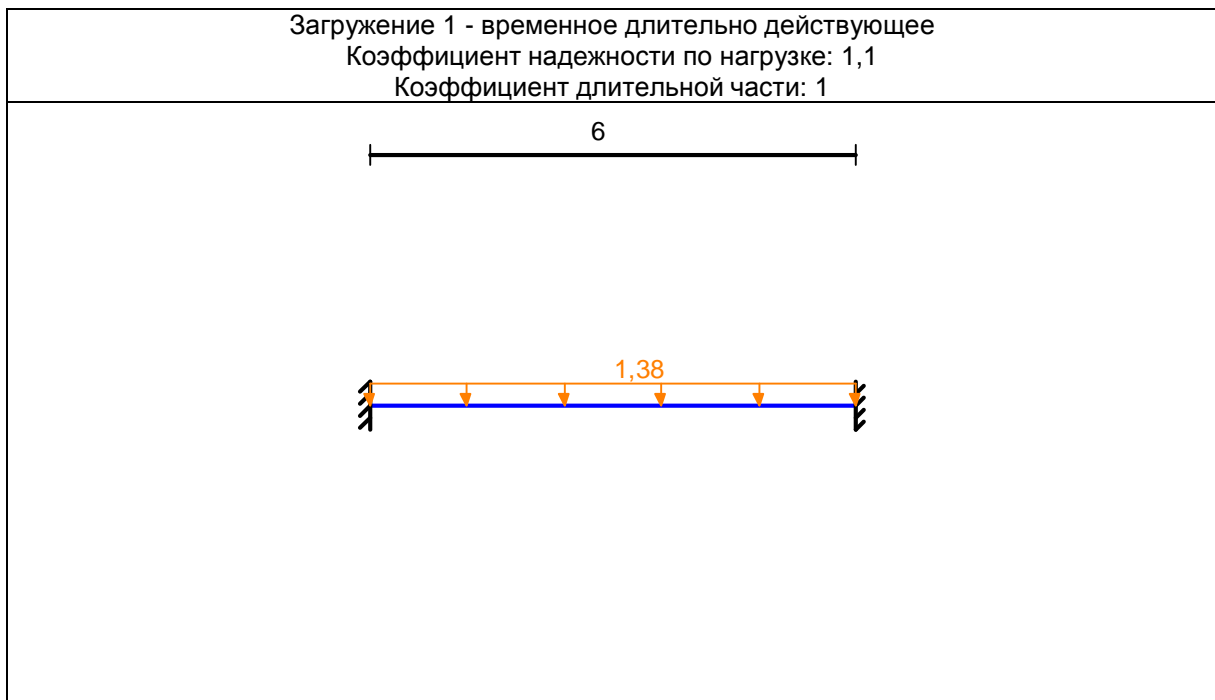
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

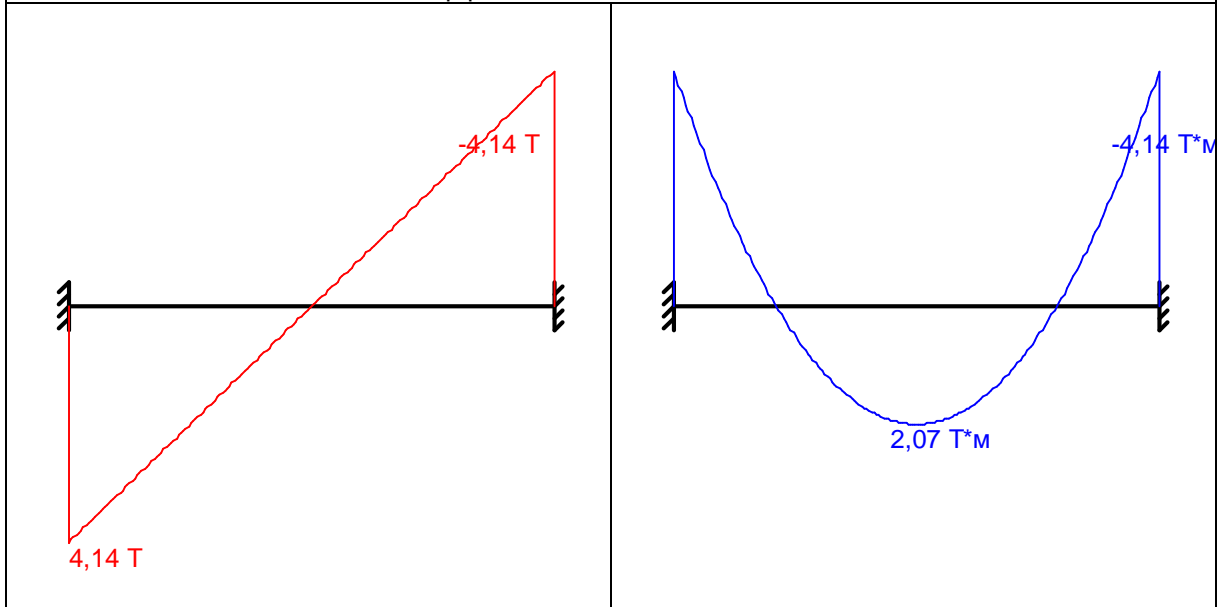
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загрузка 1 - временное длительно действующее

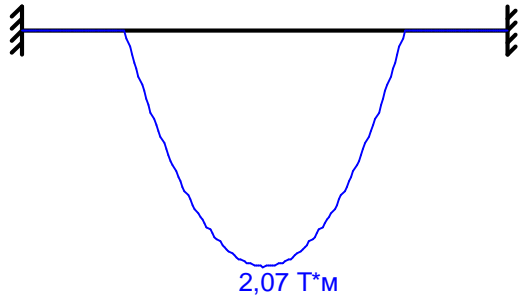
Тип нагрузки	Величина	
пролет 1, длина = 6 м		
	1,38	Т/м



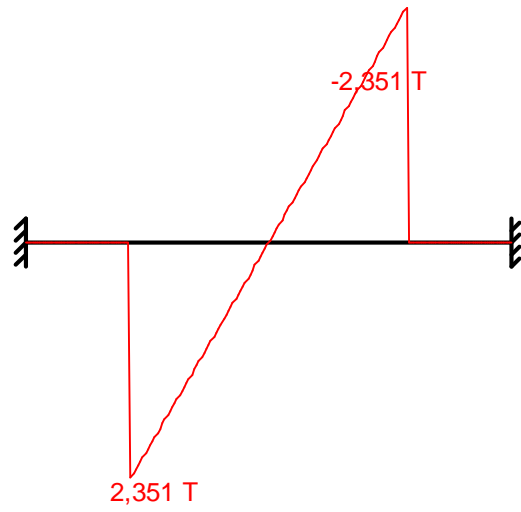
Загрузка 1 - временное длительно действующее  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

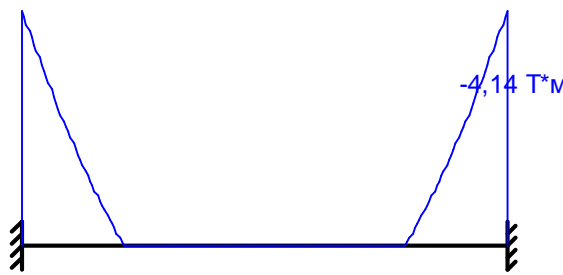


Максимальный изгибающий момент

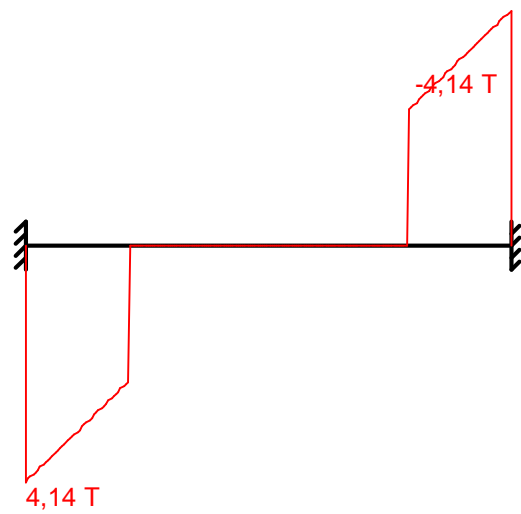


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

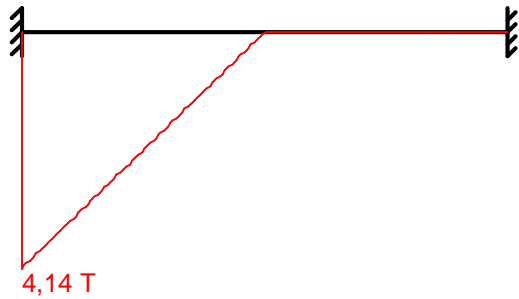


Минимальный изгибающий момент

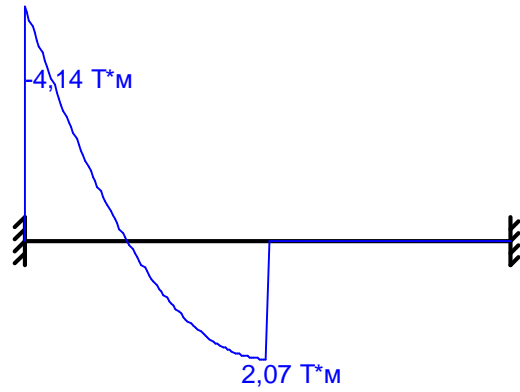


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

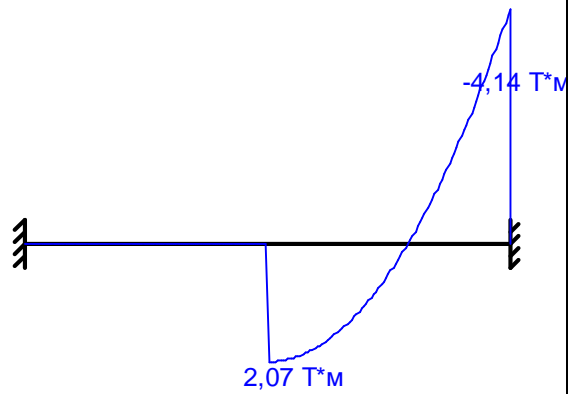


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

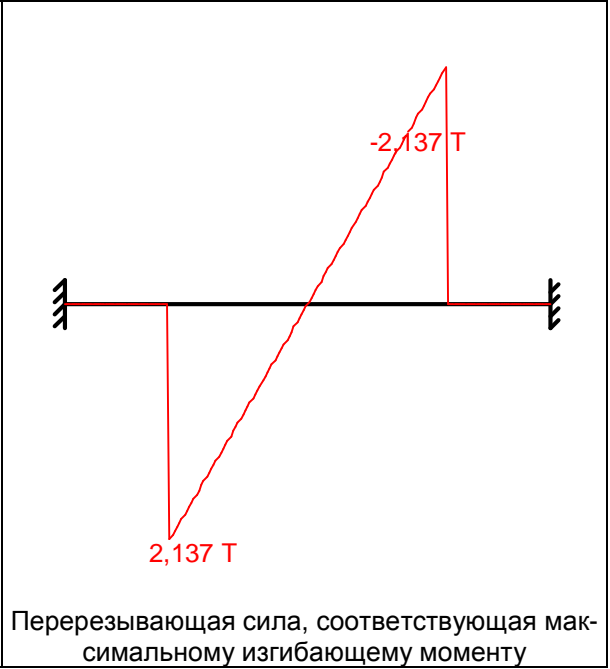
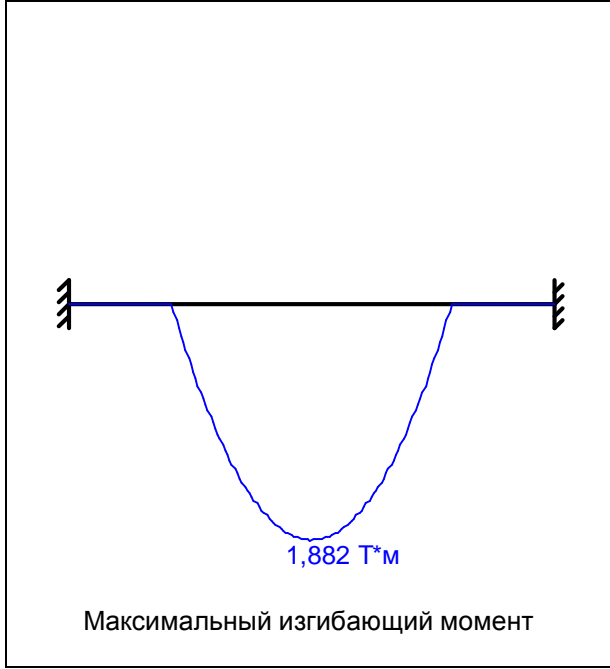


Минимальная перерезывающая сила

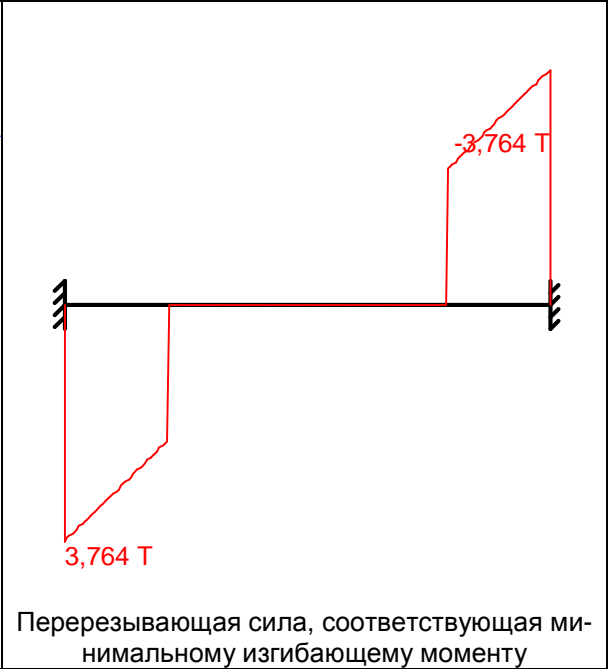


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

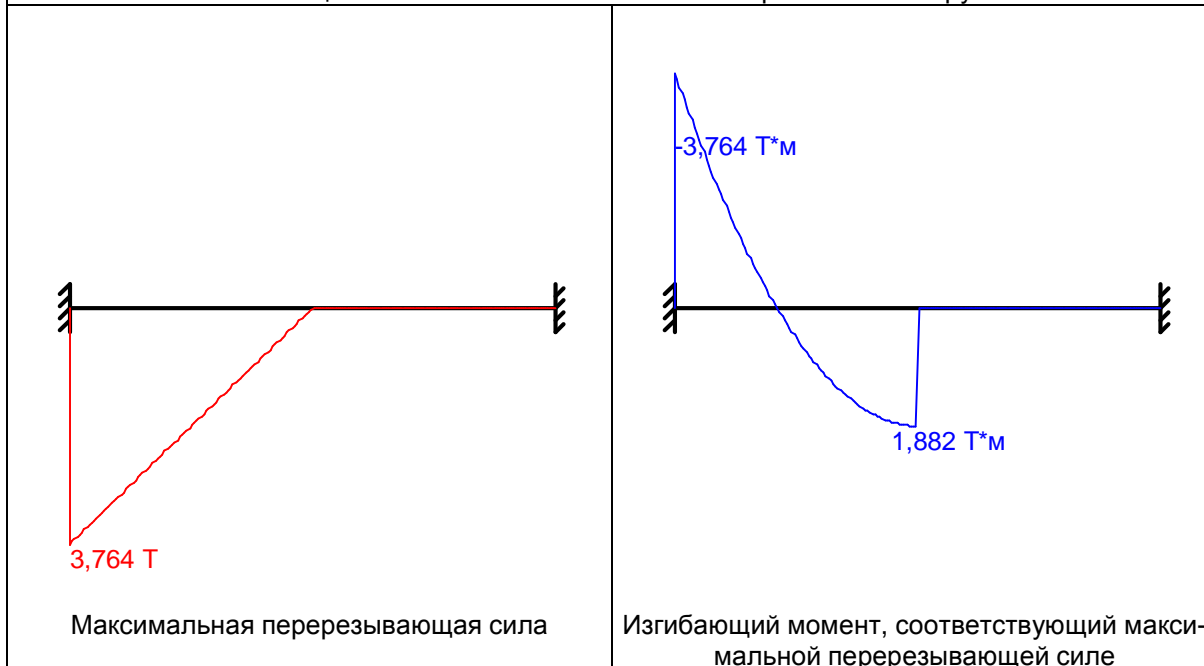
Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



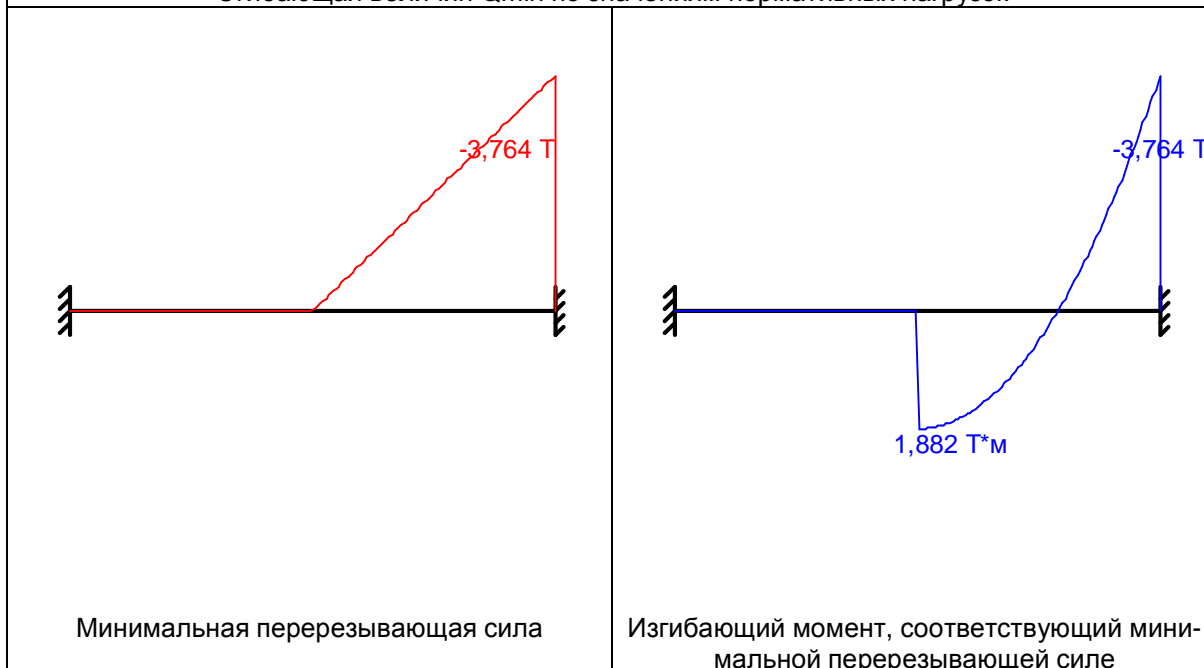
Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



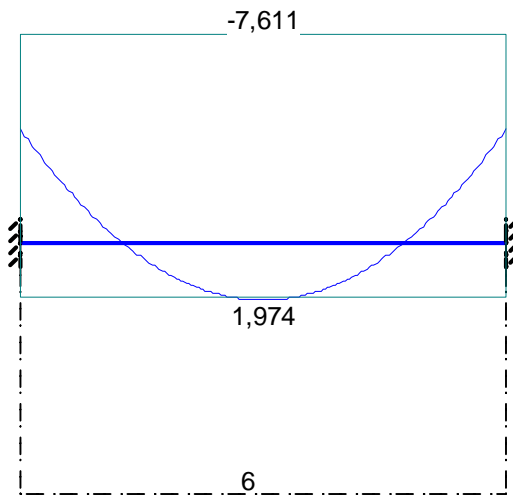
	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-4,14	4,14	4,14	-4,14
по критерию $Q_{max}$	-4,14	4,14	0	0
по критерию	0	0	4,14	-4,14



Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,768	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,229	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,036	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,799	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		<b>1,065</b>	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,23	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,658	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

#### Эпюра материалов по изгибающему моменту



### 9.2.3. Поверочный расчет колонны второго этажа

Сбор нагрузок на колонну 2 этажа здания:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Нагрузка на колонну 3 этажа	<b>85338</b>		<b>96627</b>
2	Вес перекрытия	26995		30318
3	Собственный вес колонны	1536	1,1	1690
	<b>Итого</b>	<b>113870</b>		<b>128635</b>

Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0,95$

Длина элемента 4 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 0,7

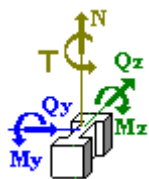
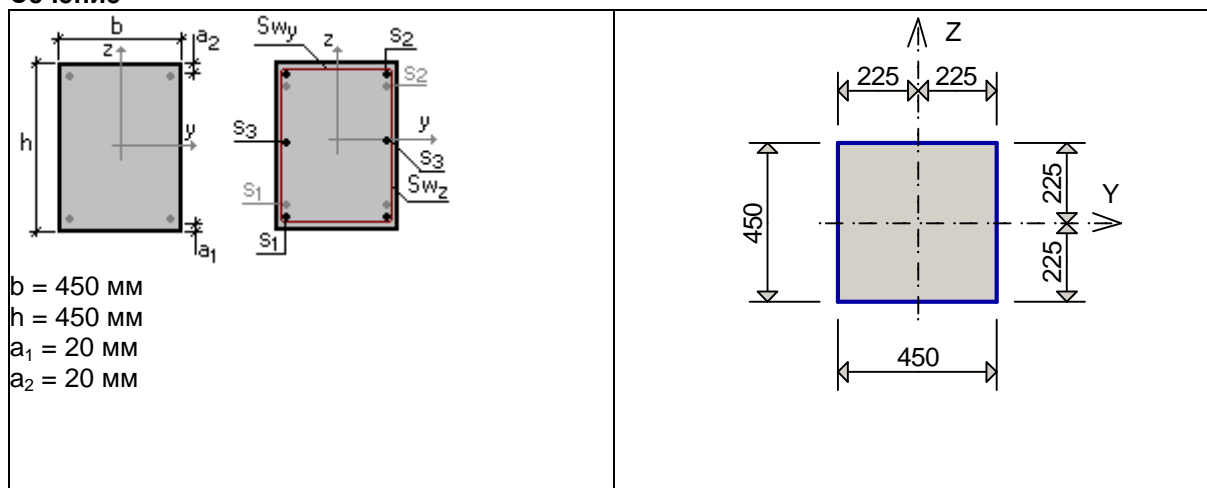
Случайный эксцентриситет по Z 15 мм

Случайный эксцентриситет по Y 15 мм

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

**Сечение**



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

**Бетон**

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B20

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

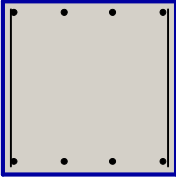
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

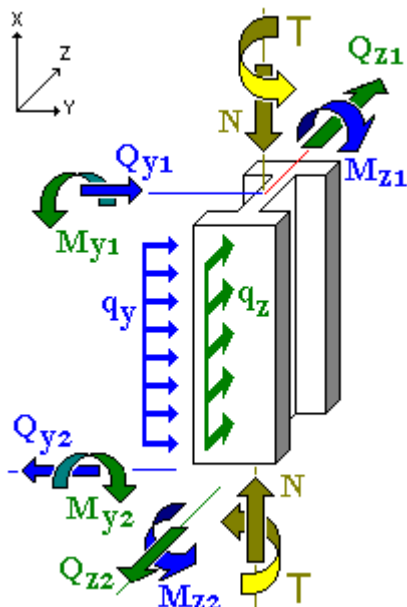
### Схема участков



### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4	$S_1$ - 4 $\varnothing$ 18 $S_2$ - 4 $\varnothing$ 18 Поперечная арматура вдоль оси Z 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2 $\varnothing$ 8, шаг поперечной арматуры 300 мм	

### Нагрузки



### Загрузка 1

Тип: временное кратковременное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Коэффициент длительной части: 1

<b>N</b>	128,6 Т	<b>T</b>	0 Т*м
<b>M<sub>y1</sub></b>	16 Т*м	<b>M<sub>z1</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z1</sub></b>	-4 Т	<b>Q<sub>y1</sub></b>	0 Т
<b>M<sub>y2</sub></b>	0 Т*м	<b>M<sub>z2</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z2</sub></b>	-4 Т	<b>Q<sub>y2</sub></b>	0 Т
<b>q<sub>z</sub></b>	0 Т/м	<b>q<sub>y</sub></b>	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,399	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,822	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,523	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,022	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,044	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 6.2.16
	0,123	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,165	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,052	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,238	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия
	0,18	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п.8.2.2
	0,18	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п.8.2.2

### 9.3.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над третьим этажом

Сбор нагрузок на главную балку перекрытия над 3 этажом здания "3-8/В-Е" (шаг 4,2 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	2230	1,1	2453
2	Ж/б второстепенная балка приведенный к площади	357	1,1	393
3	Собственный вес главной балки	410	1,1	451
4	Временная нагрузка 200 кг/м <sup>2</sup>	<b>840</b>	<b>1,2</b>	<b>1008</b>
	<b>Итого</b>	<b>3837</b>		<b>4305</b>

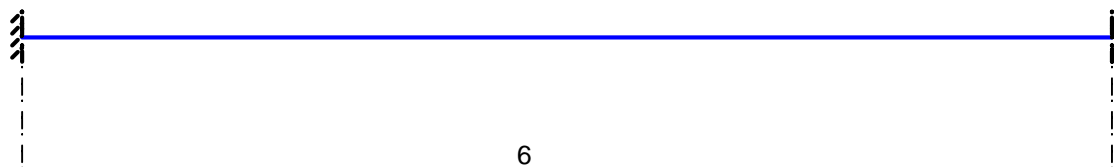
Сбор нагрузок на главную балку перекрытия над 3 этажом здания "8-11/А-Г" (шаг 4,2 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	1724	1,1	1897
2	Собственный вес главной балки	410	1,1	451
3	Временная нагрузка 200 кг/м <sup>2</sup>	<b>840</b>	<b>1,2</b>	<b>1008</b>
	<b>Итого</b>	<b>2974</b>		<b>3356</b>

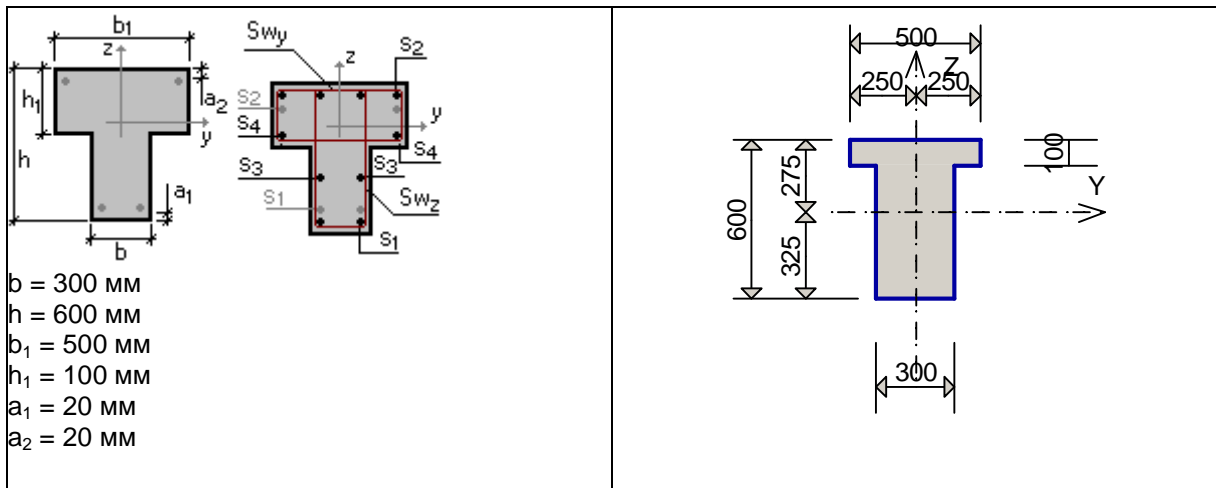
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

**Конструктивное решение**



Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	6	$S_1 - 3\varnothing 22 + 3\varnothing 20$ $S_2 - 3\varnothing 22 + 3\varnothing 20$ Поперечная арматура вдоль оси Z $4\varnothing 6$ , шаг поперечной арматуры 200 мм	

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

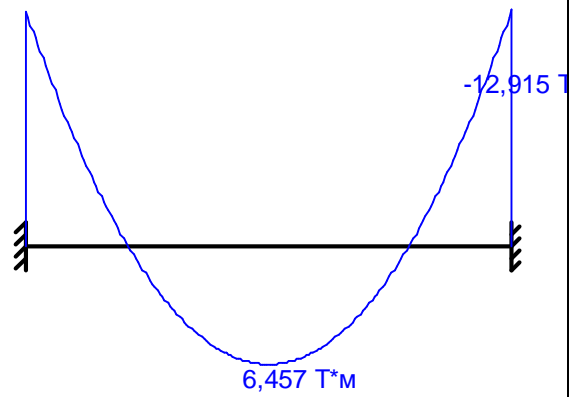
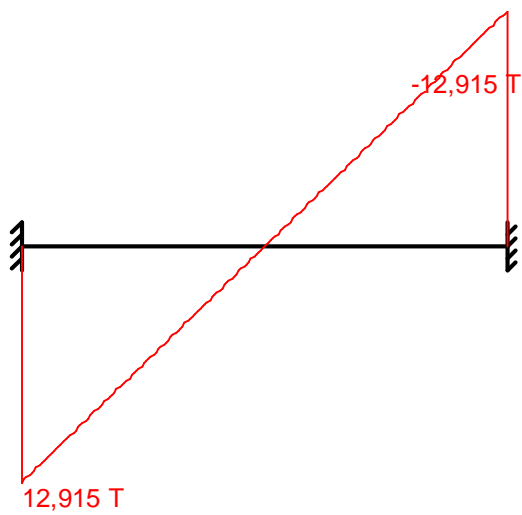
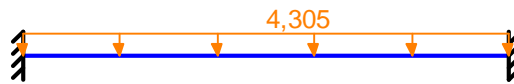
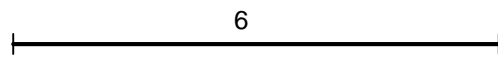
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

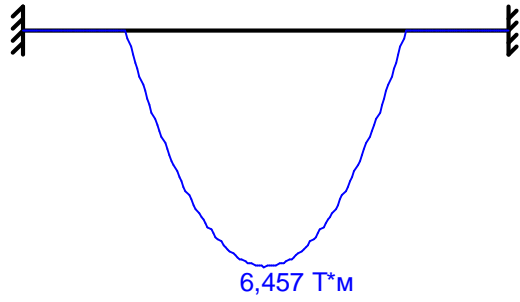
### Загружение 1 - временное длительно действующее

Тип нагрузки	Величина
пролет 1, длина = 6 м	
	4,305
	Т/м

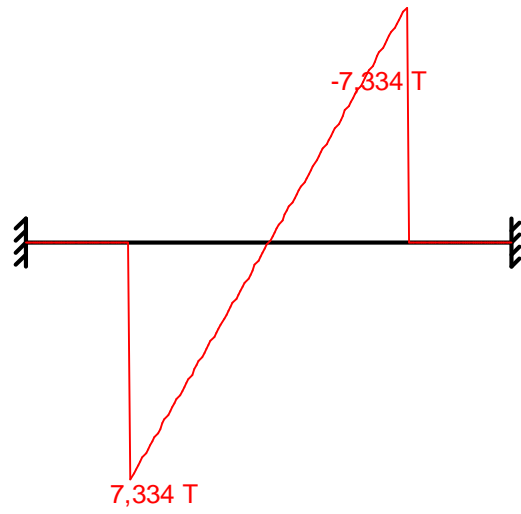
Загрузка 1 - временное длительно действующее  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

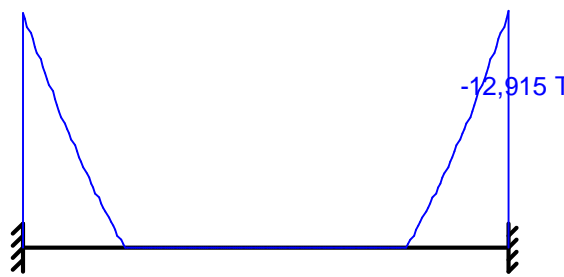


Максимальный изгибающий момент

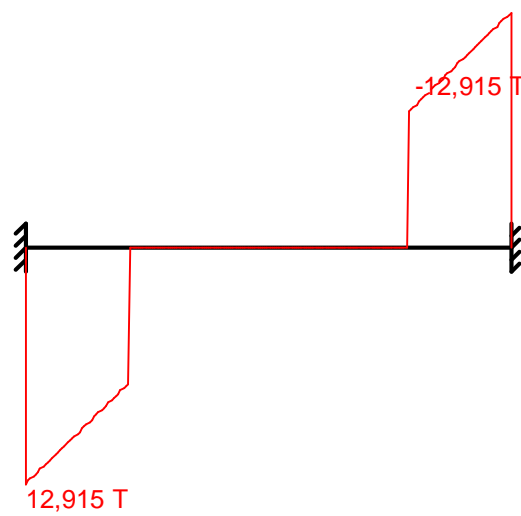


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



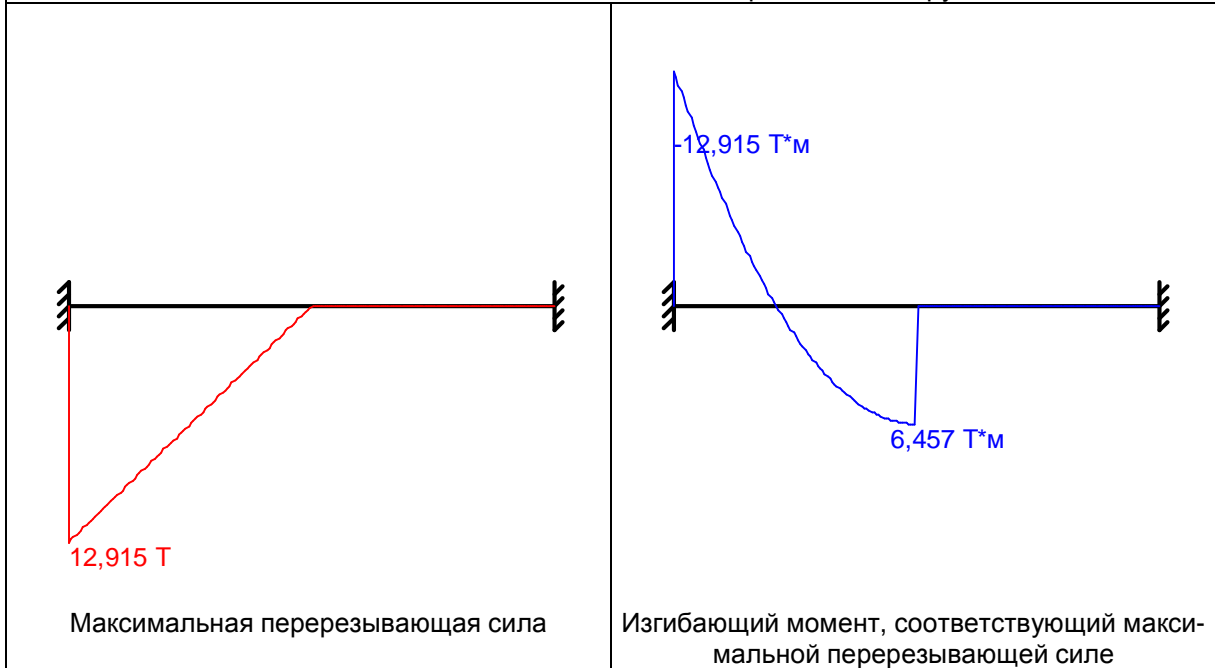
Минимальный изгибающий момент



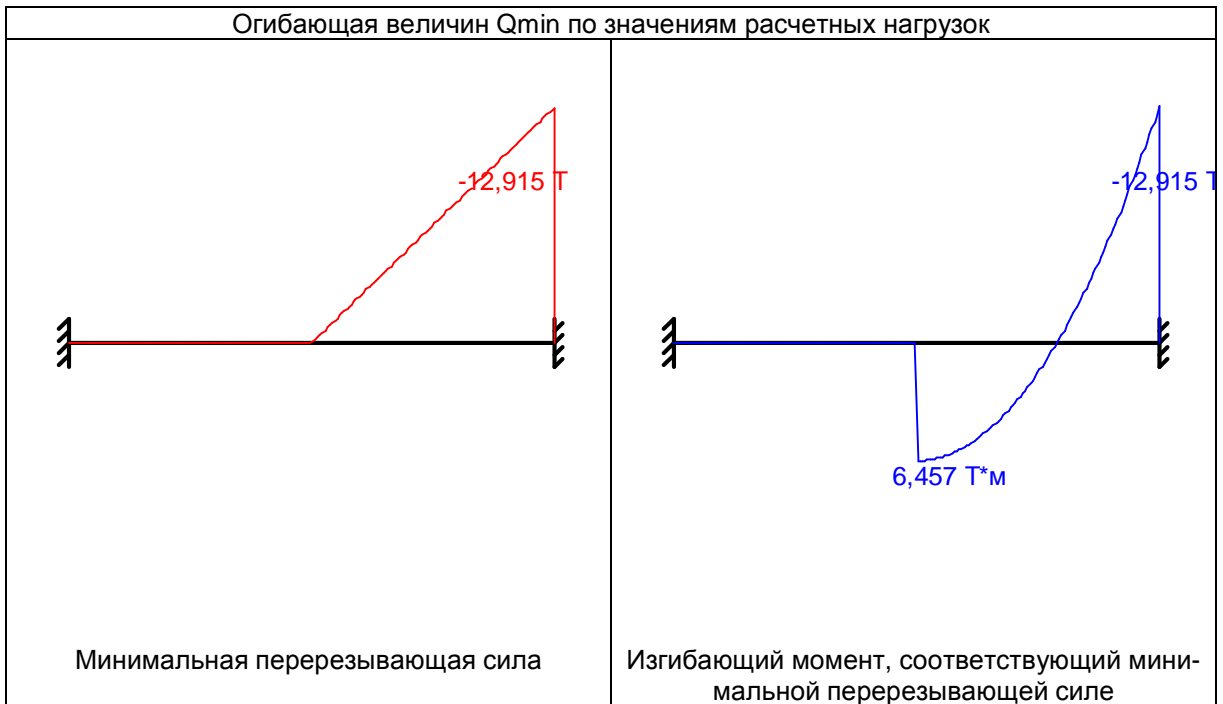
Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту



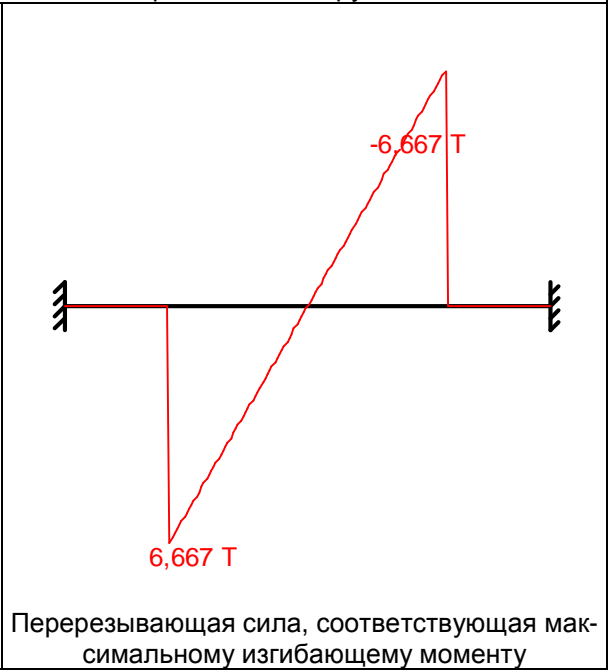
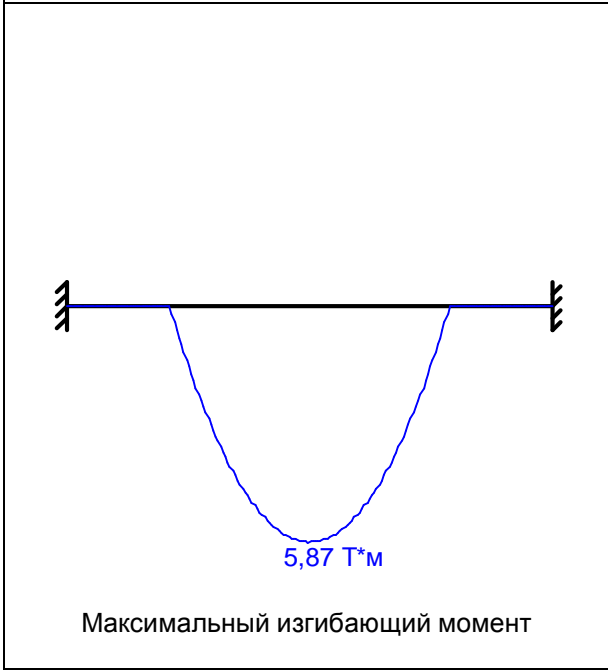
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



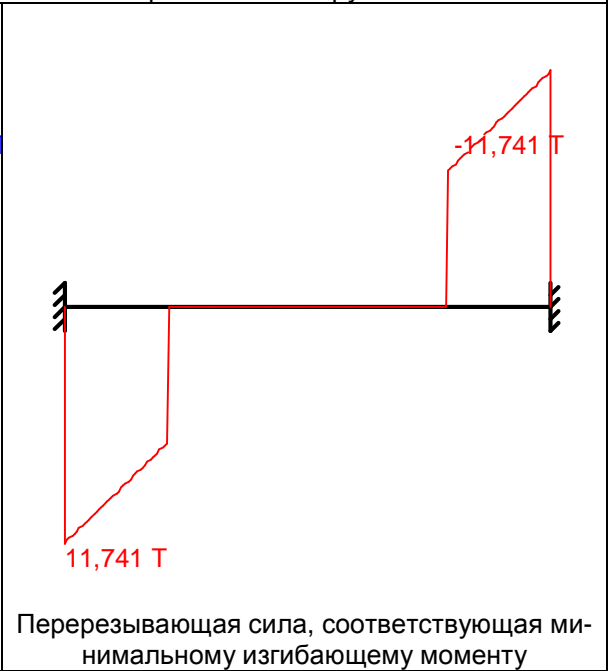
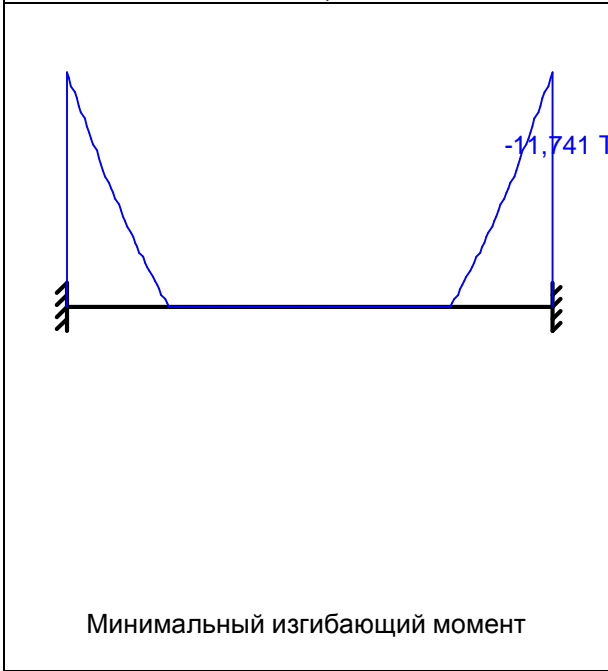
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



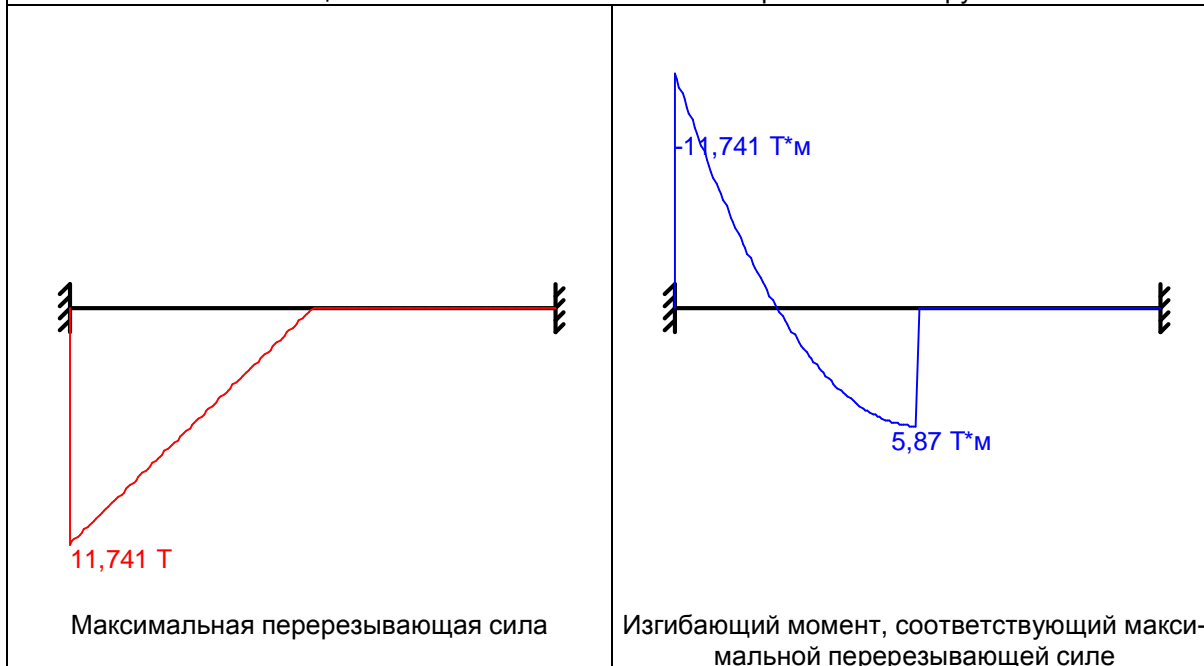
Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



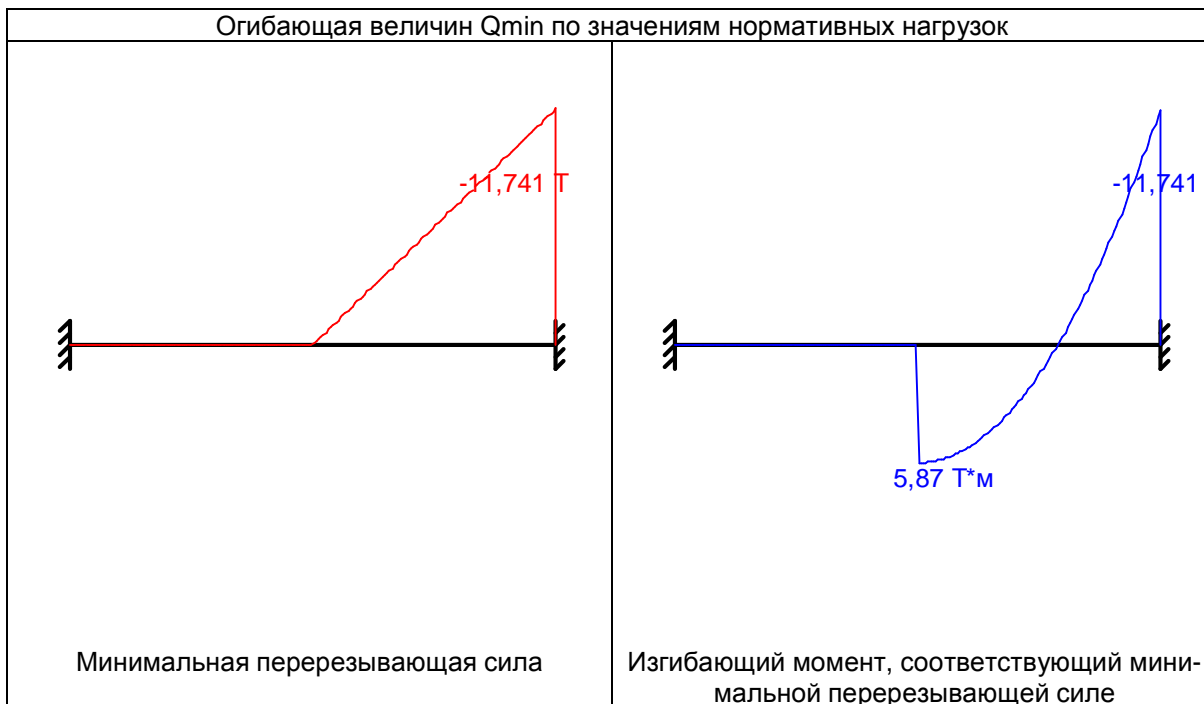
Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

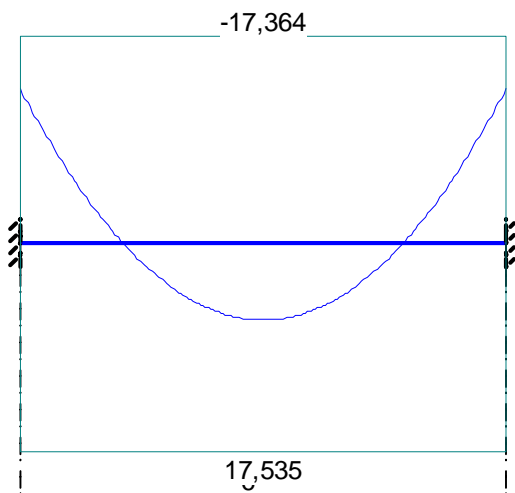


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-12,915	12,915	12,915	-12,915
по критерию $Q_{max}$	-12,915	12,915	0	0
по критерию	0	0	12,915	-12,915

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,523	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,127	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,024	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,544	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,725	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,323	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,906	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

#### Эпюра материалов по изгибающему моменту



### 9.3.2. Проверочный расчет второстепенной балки перекрытия над третьим этажом

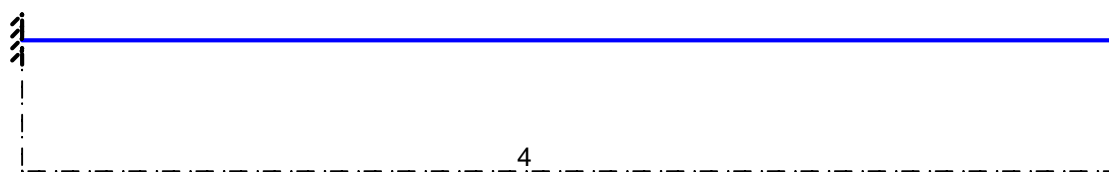
Сбор нагрузок на второстепенную балку перекрытия над 3 этажом здания "3-8/В-Е" (шаг 1,5 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	796	1,1	876
3	Собственный вес второст. балки	199	1,1	219
4	Временная нагрузка 200 кг/м <sup>2</sup>	<b>300</b>	<b>1,2</b>	<b>360</b>
	<b>Итого</b>	<b>1295</b>		<b>1455</b>

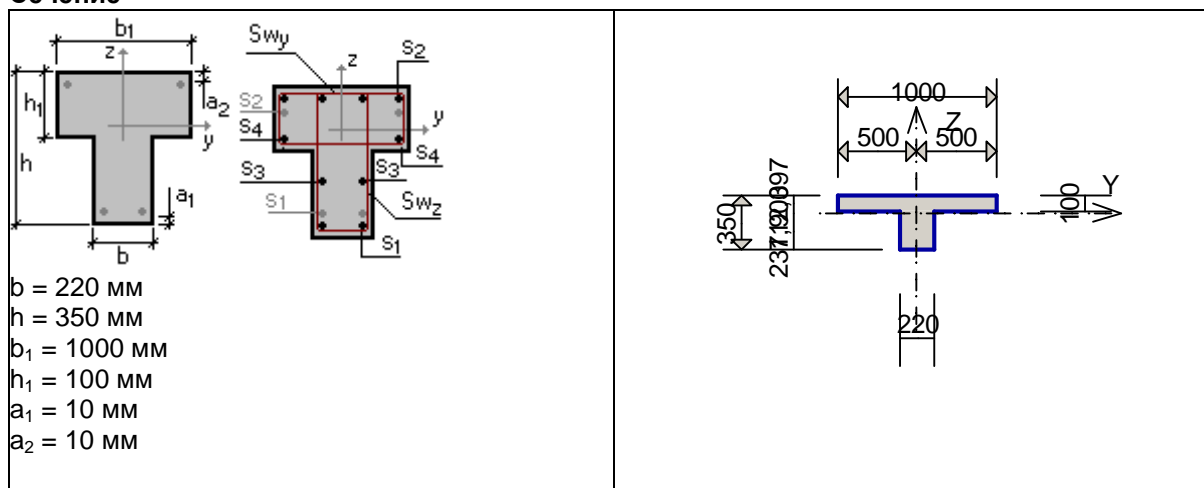
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

#### Конструктивное решение



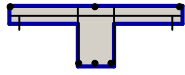
#### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

#### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
--------	---------	-----------	----------	---------

пролет 1	1	4	S <sub>1</sub> - 3Ø12 S <sub>2</sub> - 3Ø12 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг по- перечной ар- матуры 250 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В20

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

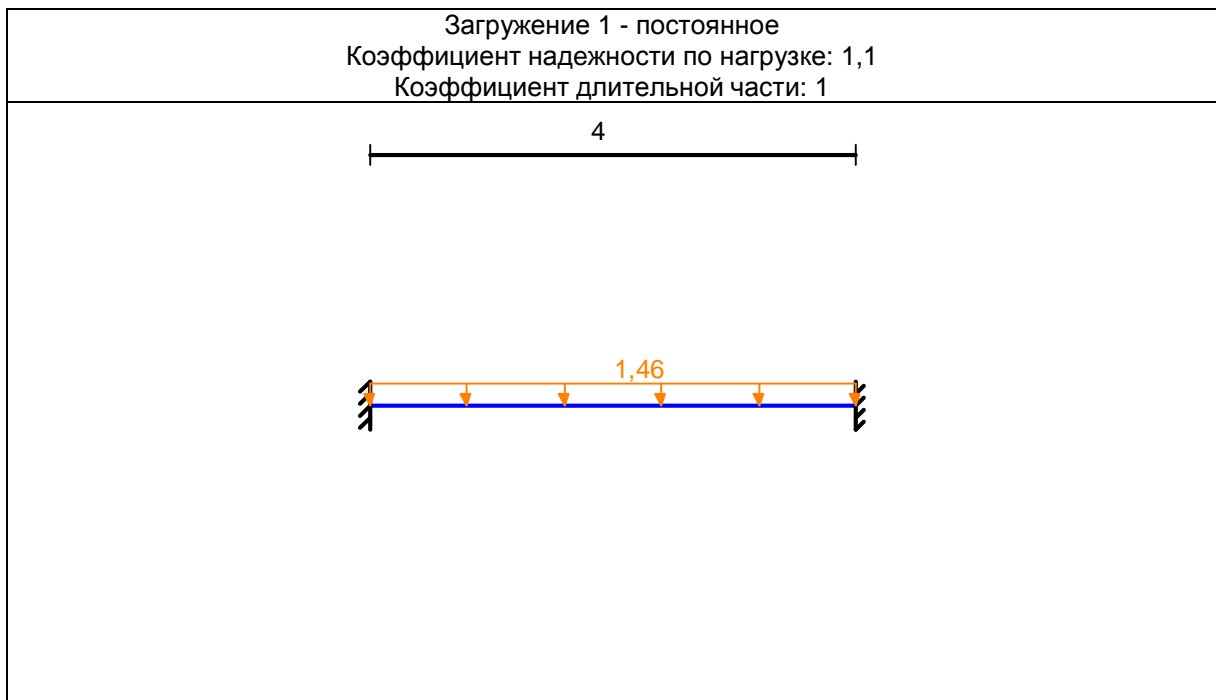
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

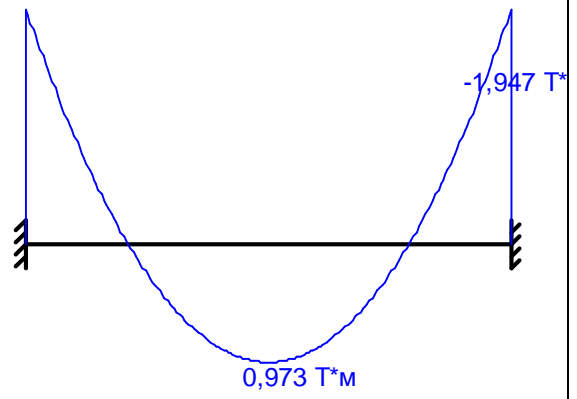
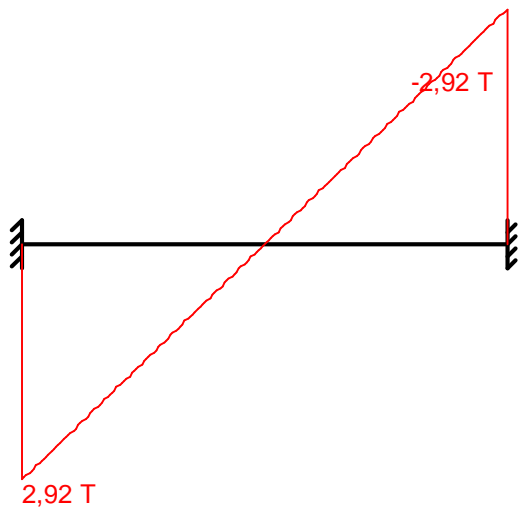
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загружение 1 - постоянное

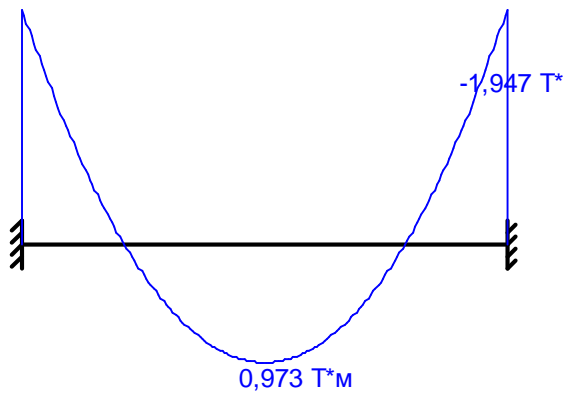
Тип нагрузки	Величина
пролет 1, длина = 4 м	
	1,46 Т/м



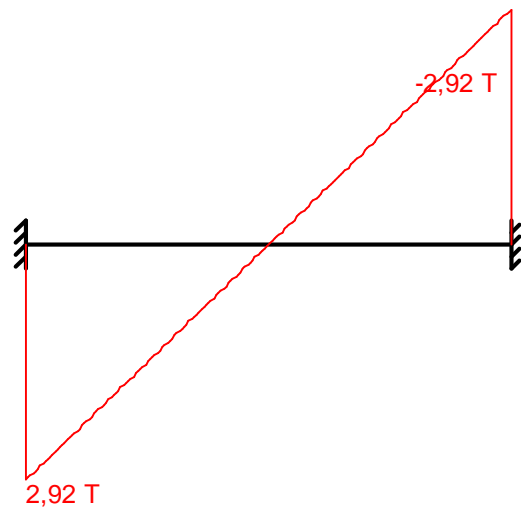
Загружение 1 - постоянное  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

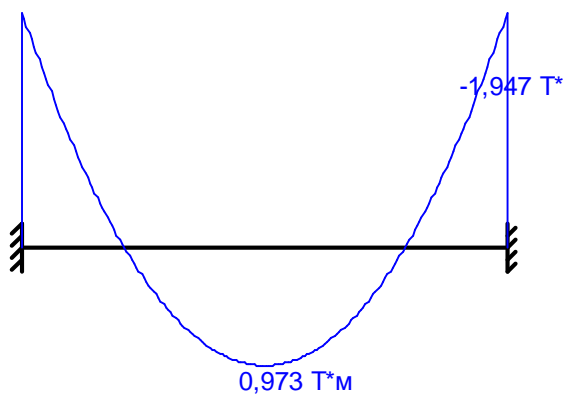


Максимальный изгибающий момент

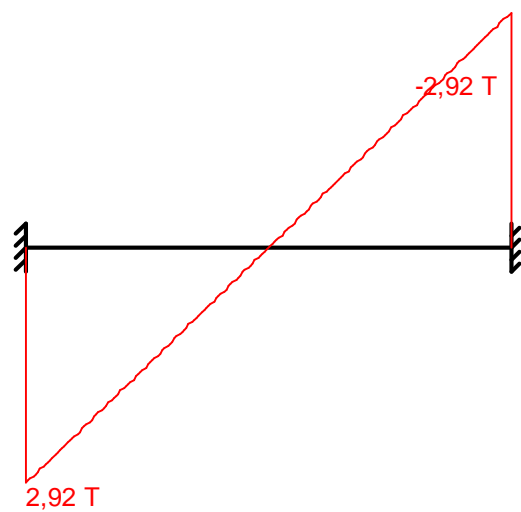


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



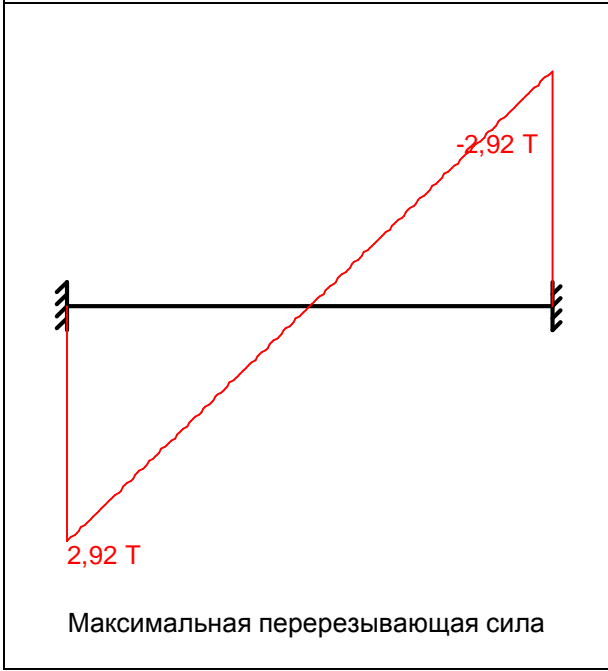
Минимальный изгибающий момент



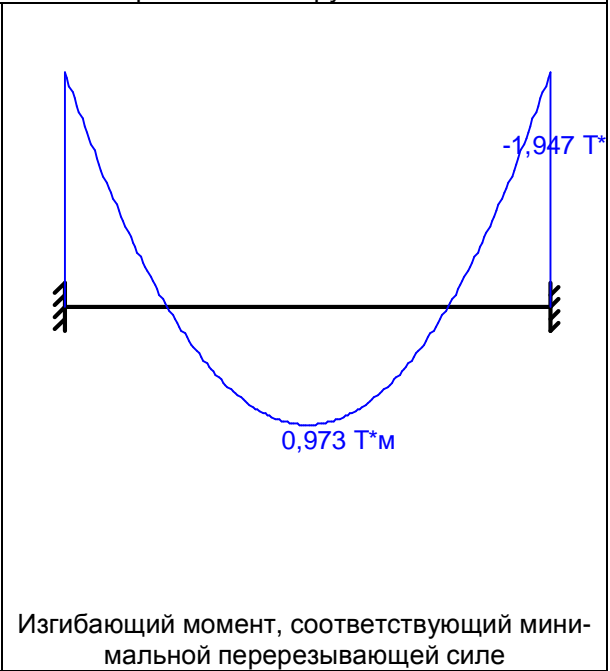
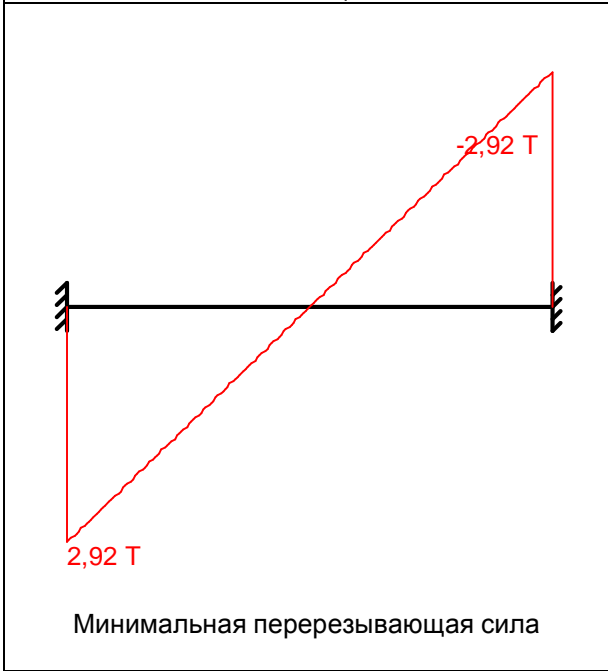
Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту



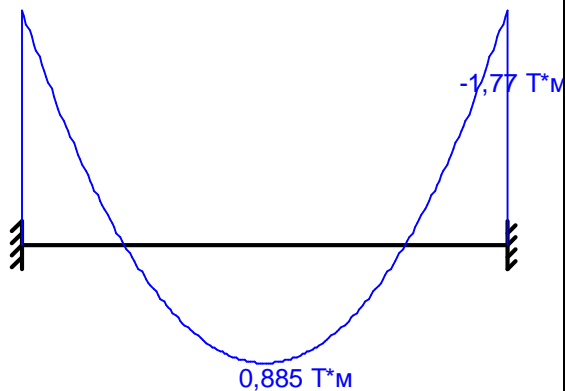
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



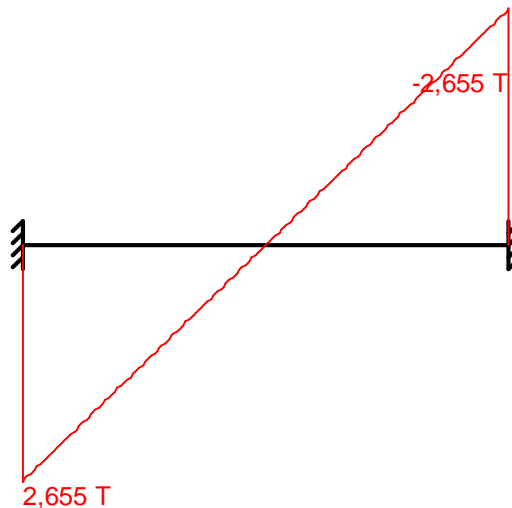
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок

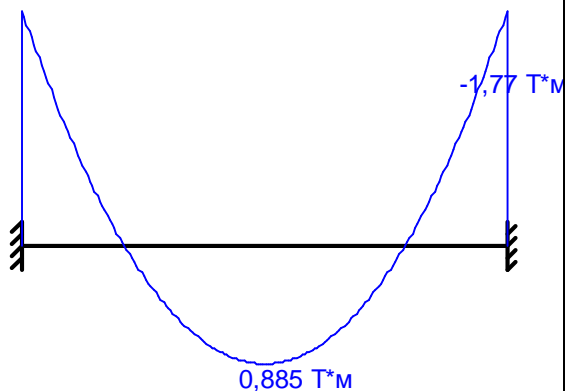


Максимальный изгибающий момент

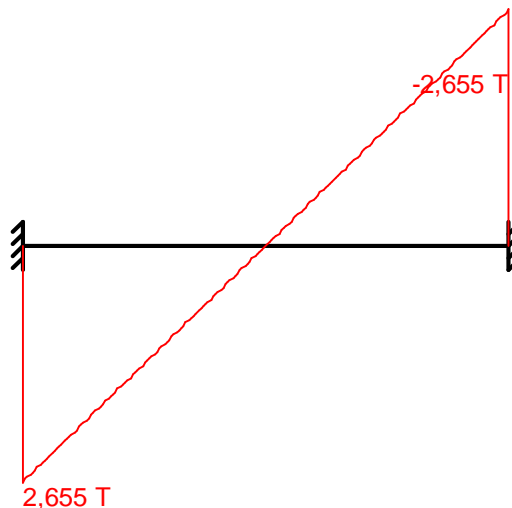


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

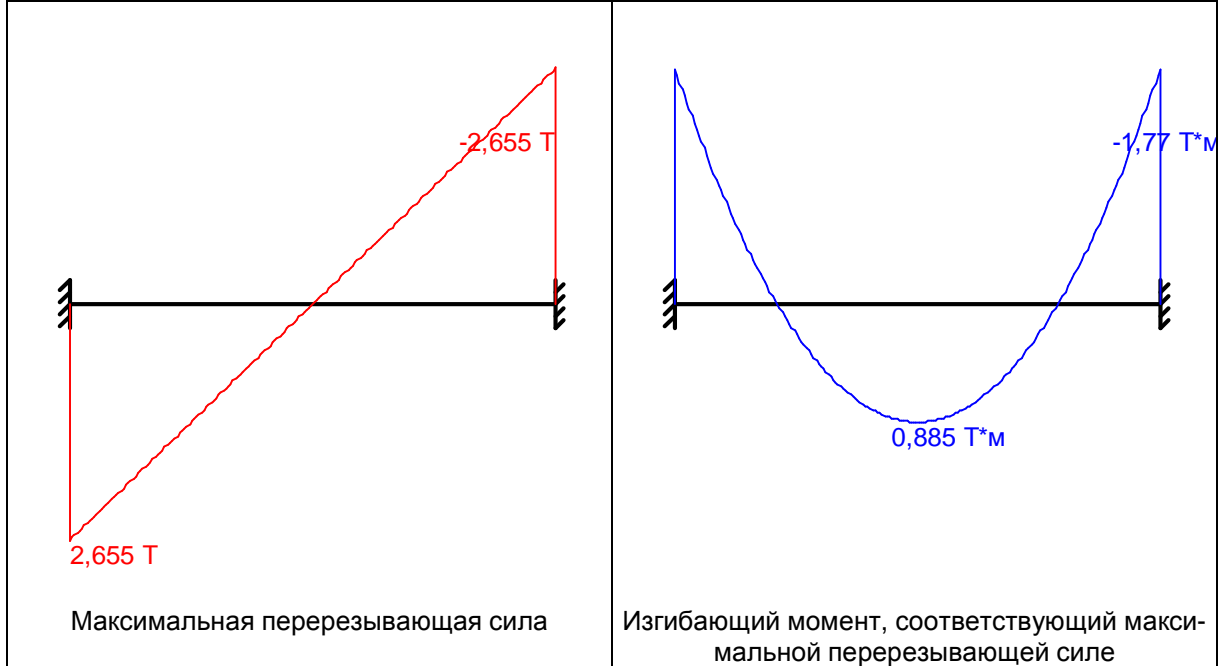


Минимальный изгибающий момент

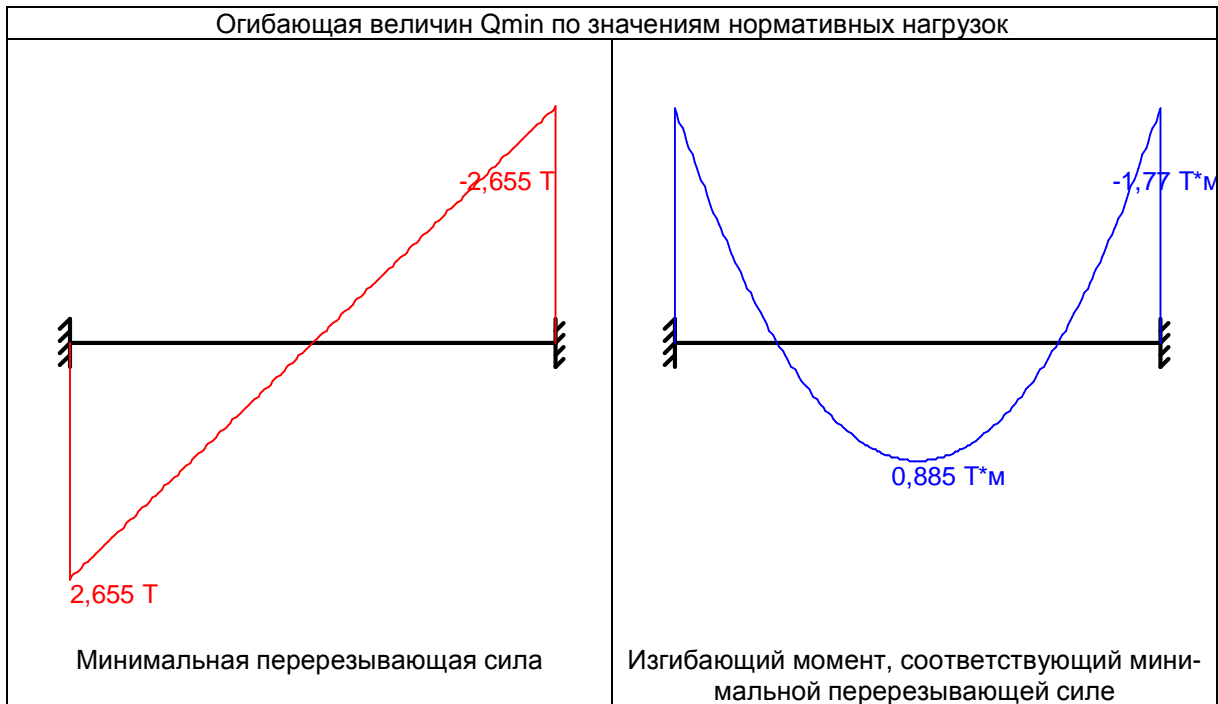


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

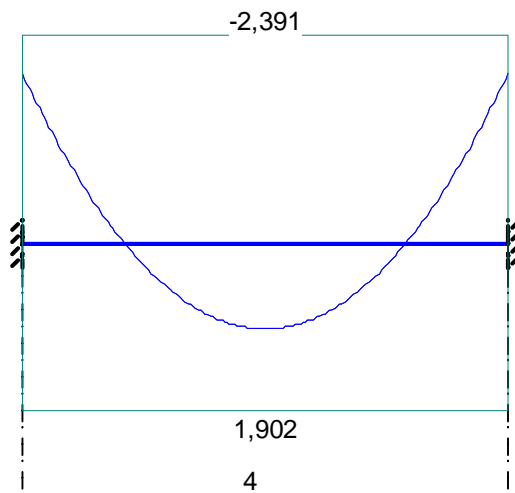


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	-1,947	2,92	2,92	-1,947
по критерию $M_{min}$	-1,947	2,92	2,92	-1,947
по критерию $Q_{max}$	-1,947	2,92	2,92	-1,947
по критерию	-1,947	2,92	2,92	-1,947

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	$T^*m$	$T$	$T$	$T^*m$
$Q_{min}$				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,814	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,127	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,037	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,126	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,447	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

### Эпюра материалов по изгибающему моменту



### 9.3.3. Поверочный расчет колонны третьего этажа

Сбор нагрузок на колонну 3 этажа здания:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Нагрузка на колонну 4 этажа	<b>55408</b>		63080
2	Вес перекрытия	28394		31857
3	Собственный вес колонны	1536	1,1	1690
	<b>Итого</b>	<b>85338</b>		<b>96627</b>

Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0,95$

Длина элемента 4 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 0,7

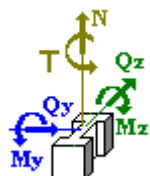
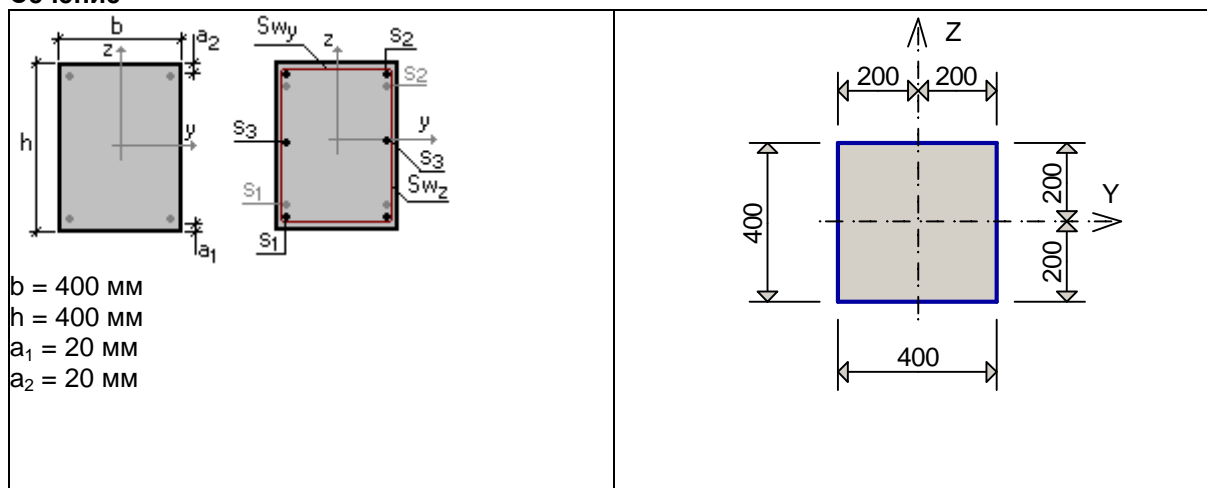
Случайный эксцентриситет по Z 15 мм

Случайный эксцентриситет по Y 15 мм

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

**Сечение**



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

**Бетон**

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B20

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

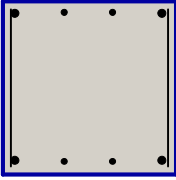
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

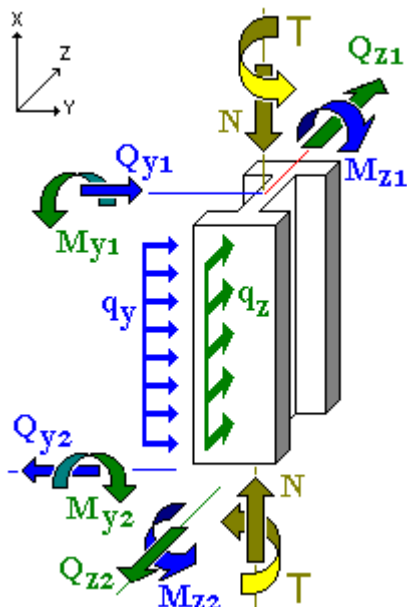
### Схема участков



### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4	$S_1$ - 4 $\varnothing$ 20 $S_2$ - 4 $\varnothing$ 20 Поперечная арматура вдоль оси Z 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм	

### Нагрузки



### Загрузка 1

Тип: постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Коэффициент длительной части: 1

<b>N</b>	96,6 Т	<b>T</b>	0 Т*м
<b>M<sub>y1</sub></b>	12 Т*м	<b>M<sub>z1</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z1</sub></b>	-3 Т	<b>Q<sub>y1</sub></b>	0 Т
<b>M<sub>y2</sub></b>	0 Т*м	<b>M<sub>z2</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z2</sub></b>	-3 Т	<b>Q<sub>y2</sub></b>	0 Т
<b>q<sub>z</sub></b>	0 Т/м	<b>q<sub>y</sub></b>	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,41	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,859	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,561	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,022	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,046	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 6.2.16
	0,104	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,138	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,061	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,274	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия
	0,202	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п.8.2.2
	0,202	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п.8.2.2

## 9.4.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над четвертым этажом

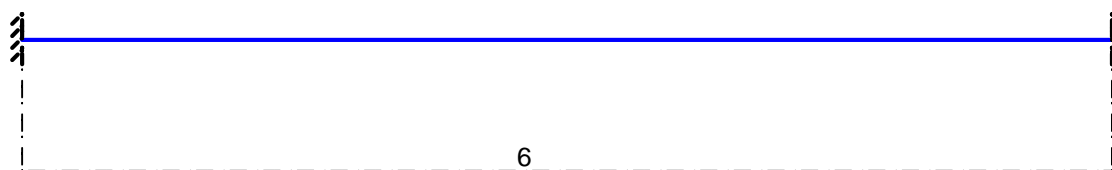
Сбор нагрузок на главную балку перекрытия над 4 этажом здания (шаг 4,2 м) за исключением осей в осях "9-10/А-Г":

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	2066	1,1	2273
2	Ж/б второстепенная балка приведенный к площади	357	1,1	393
3	Собственный вес главной балки	410	1,1	451
4	Временная нагрузка 200 кг/м <sup>2</sup>	<b>840</b>	<b>1,2</b>	<b>1008</b>
	<b>Итого</b>	<b>3673</b>		<b>4125</b>

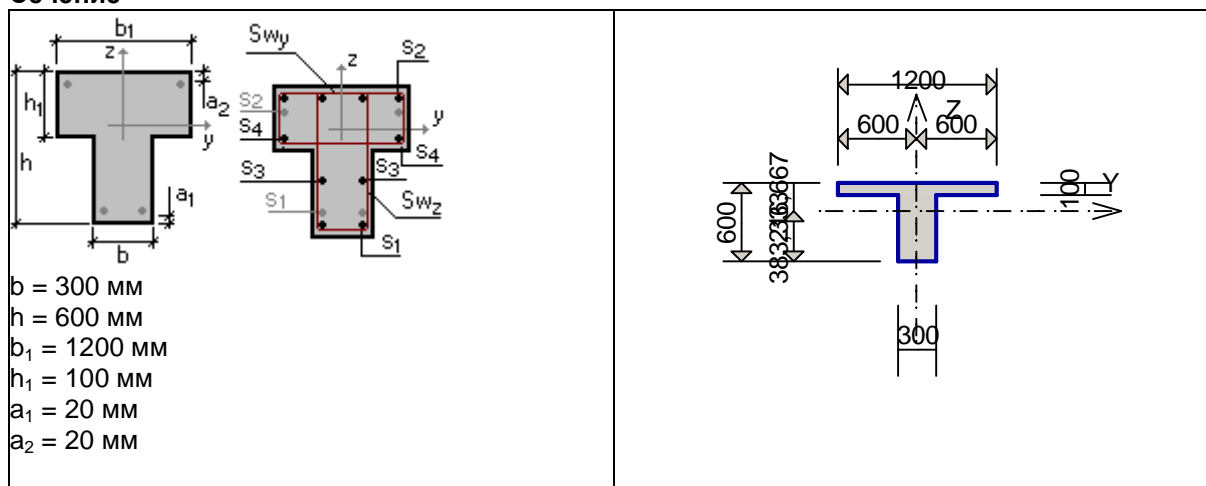
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Конструктивное решение



Сечение

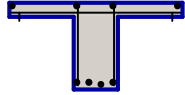


Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
--------	---------	-----------	----------	---------



пролет 1	1	6	$S_1 - 3\varnothing 22 + 1\varnothing 14$ $S_2 - 4\varnothing 22$ Поперечная арматура вдоль оси Z $3\varnothing 8$ , шаг поперечной арматуры 200 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В15

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1} 1$

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

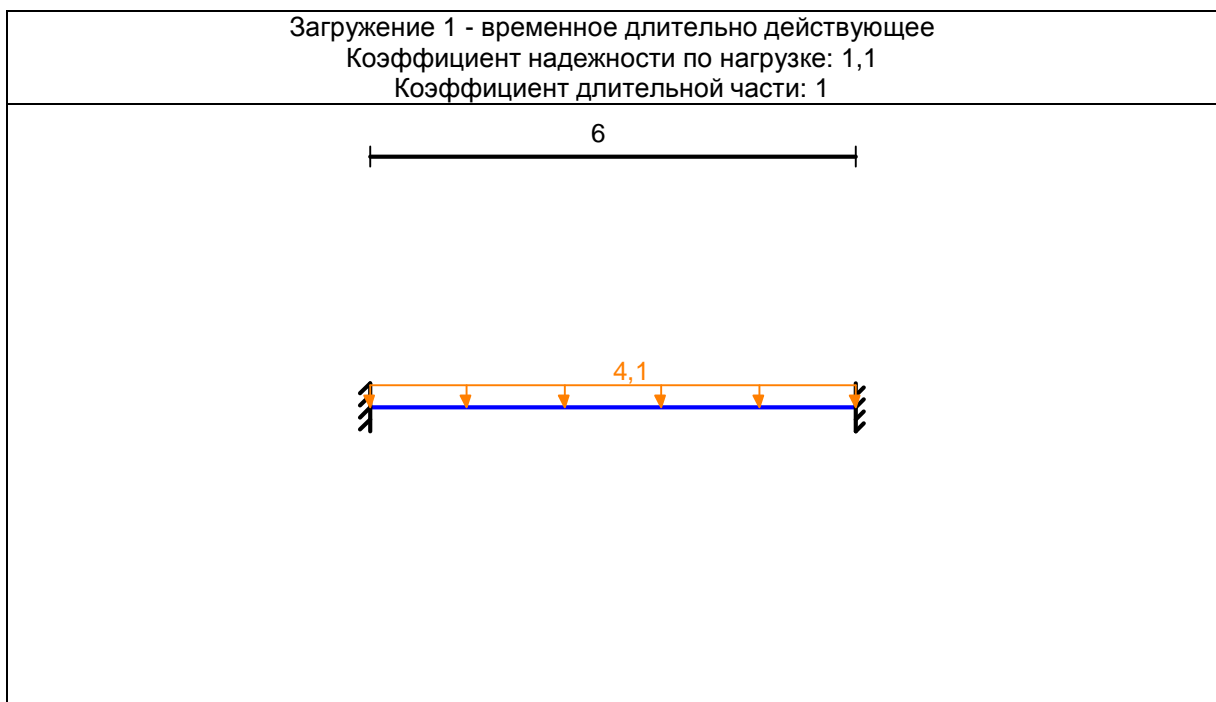
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загрузка 1 - временное длительно действующее

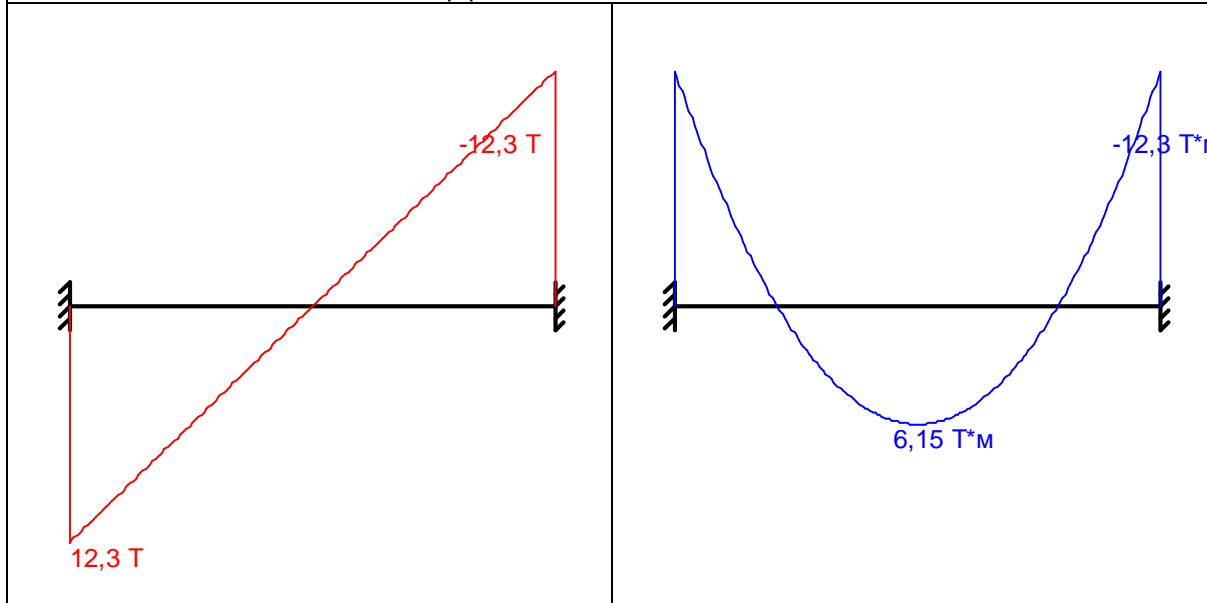
Тип нагрузки	Величина	
пролет 1, длина = 6 м		
	4,1	Т/м



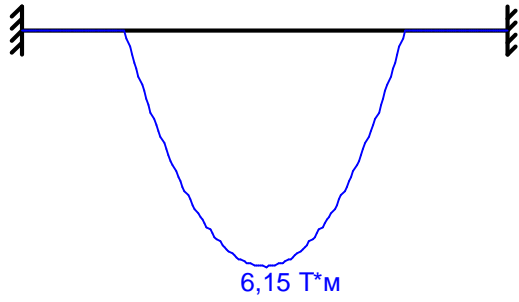
Загрузка 1 - временное длительно действующее

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

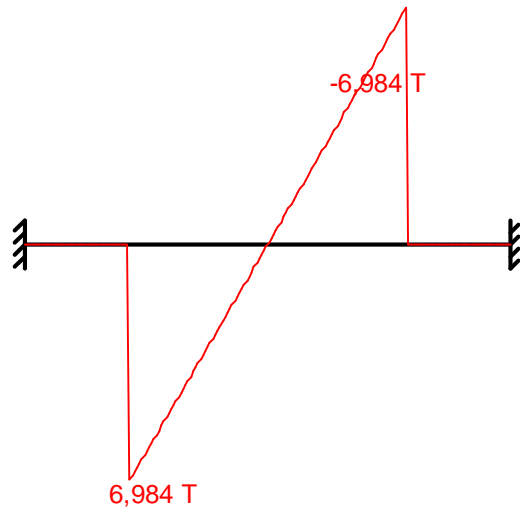
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

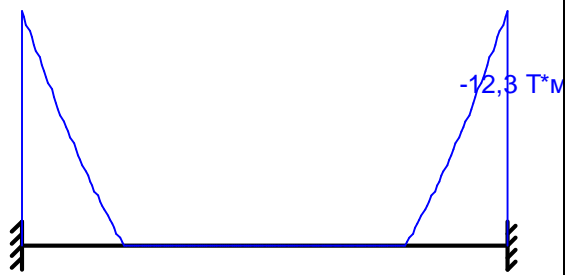


Максимальный изгибающий момент

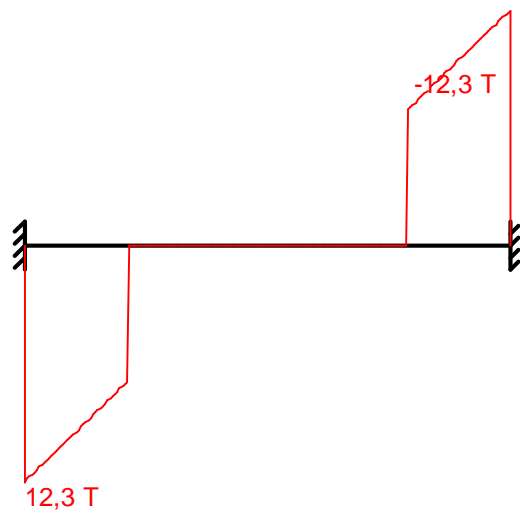


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

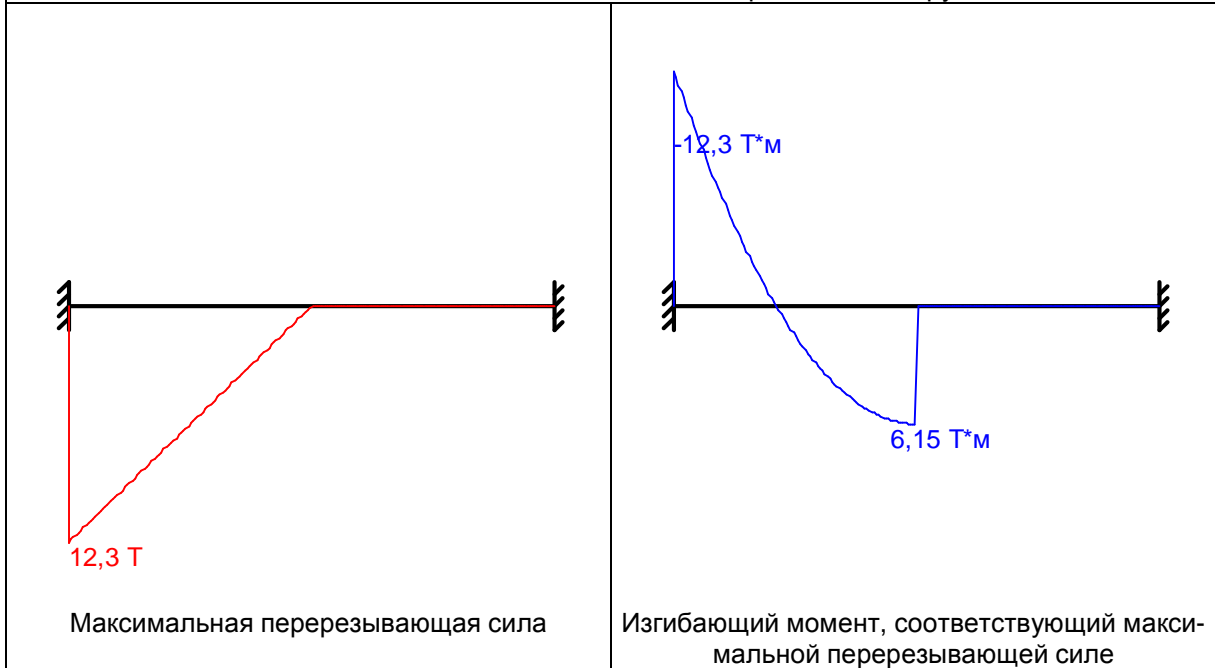


Минимальный изгибающий момент

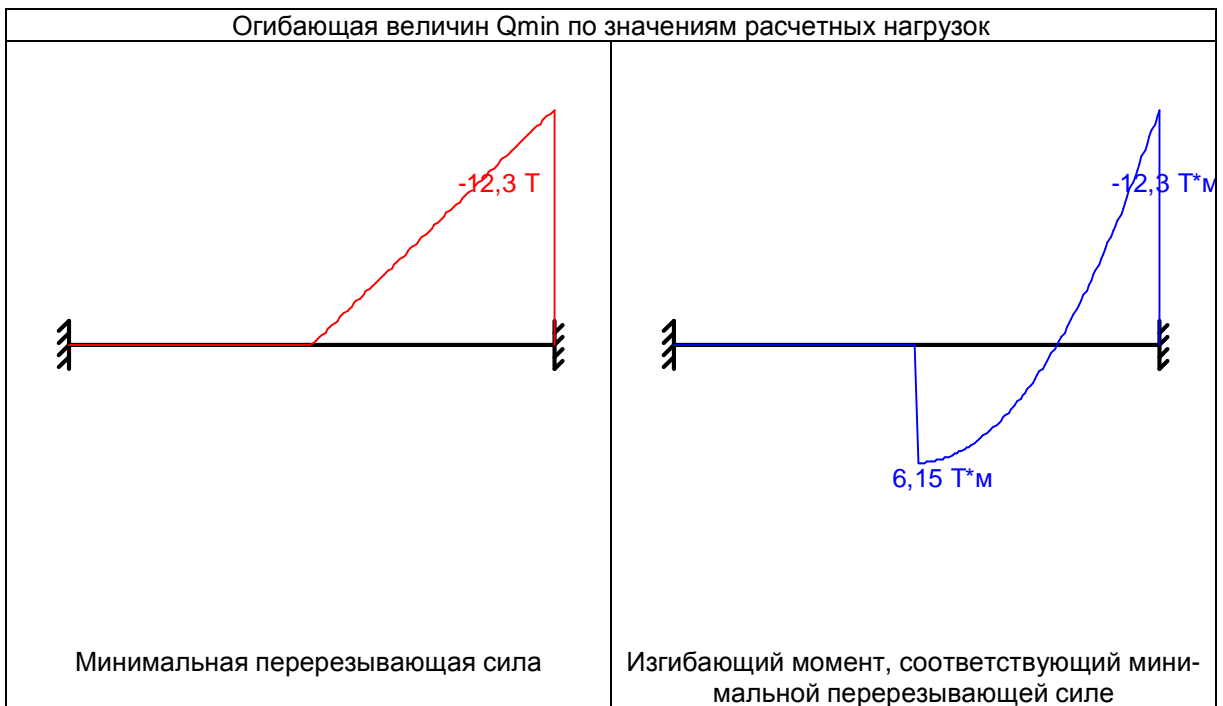


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

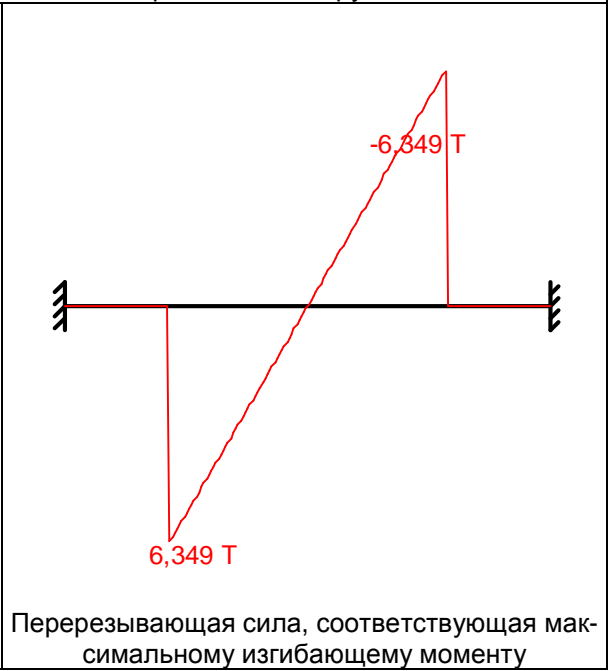
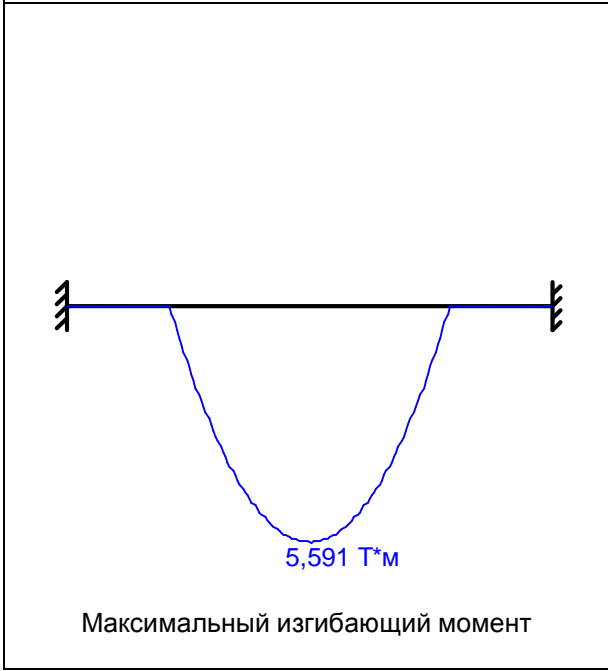
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



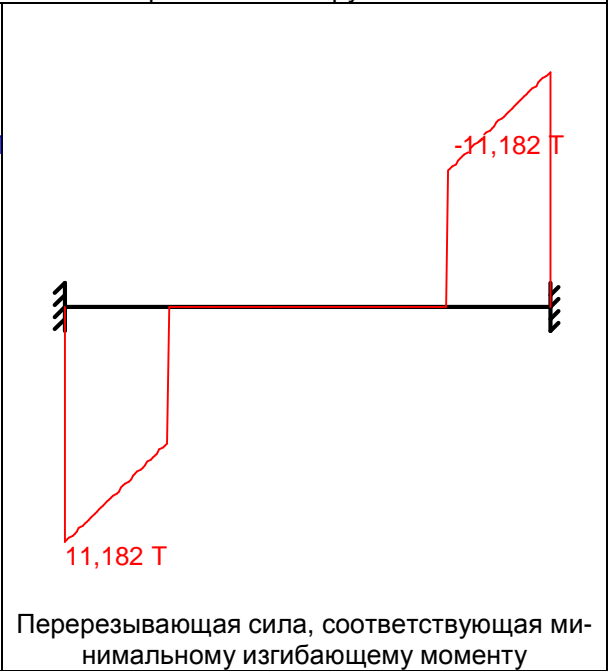
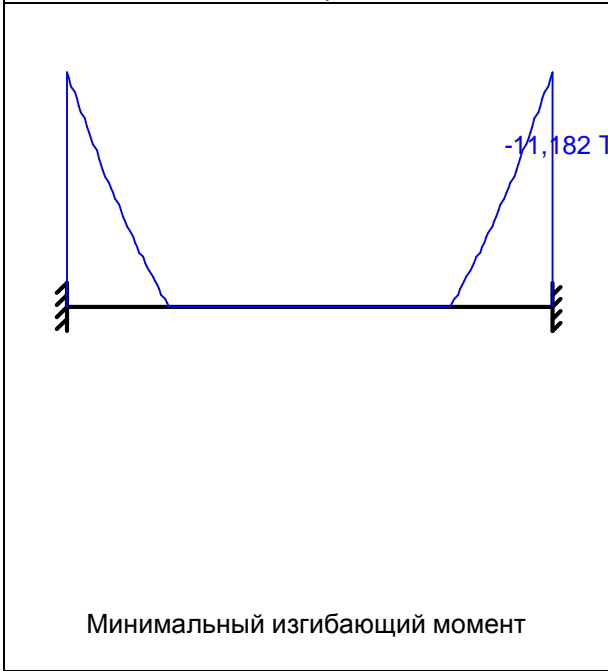
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



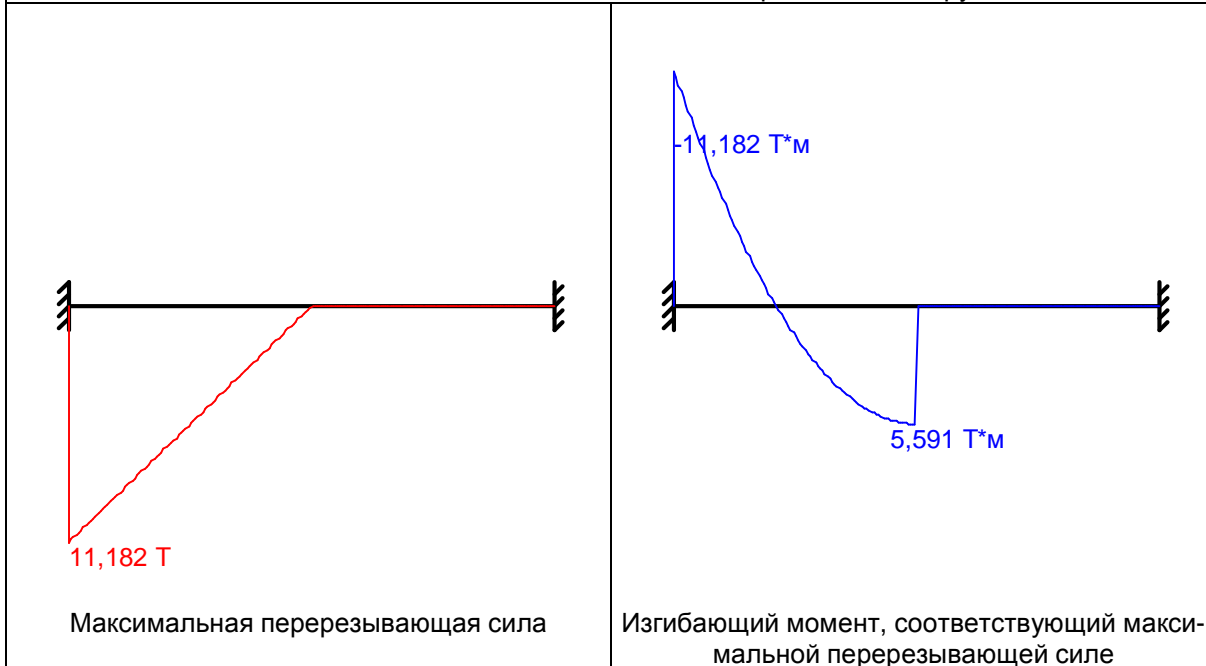
Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



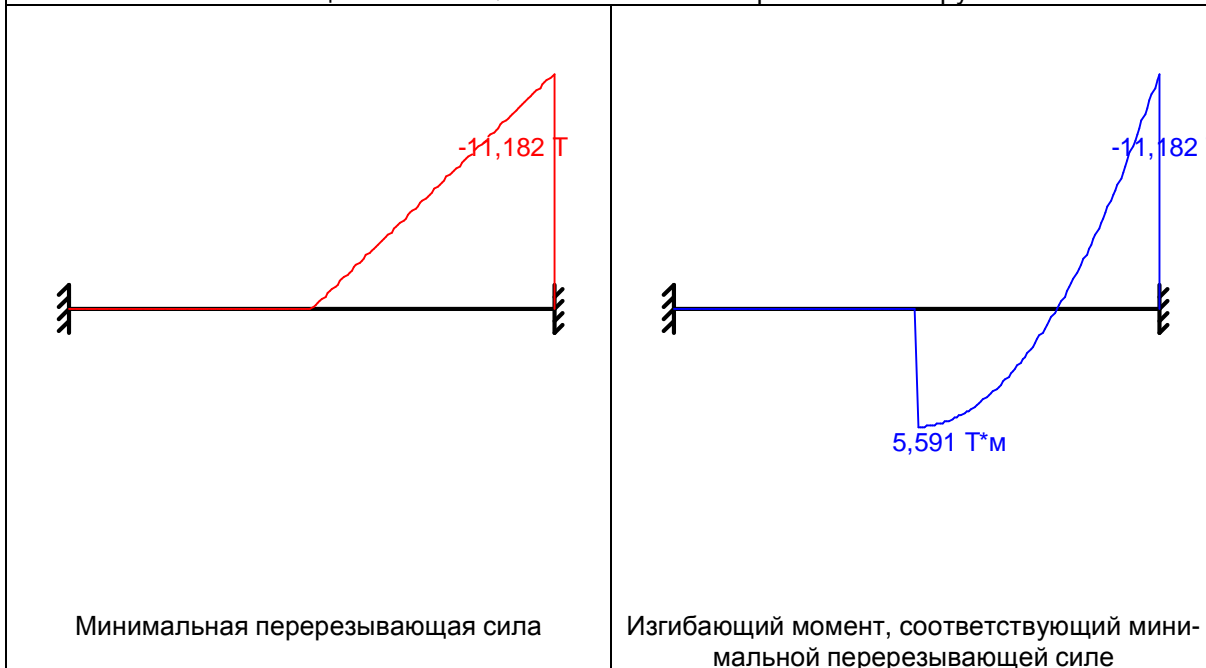
Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

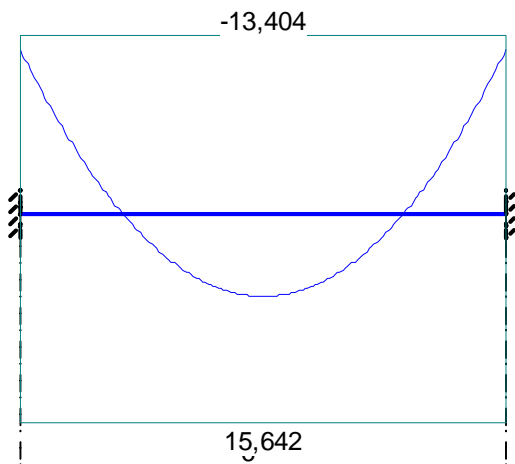


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-12,3	12,3	12,3	-12,3
по критерию $Q_{max}$	-12,3	12,3	0	0
по критерию	0	0	12,3	-12,3

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,681	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,163	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,031	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,683	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,911	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,308	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,722	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

#### Эпюра материалов по изгибающему моменту



## 9.4.2. Проверочный расчет второстепенной балки перекрытия над четвертым этажом

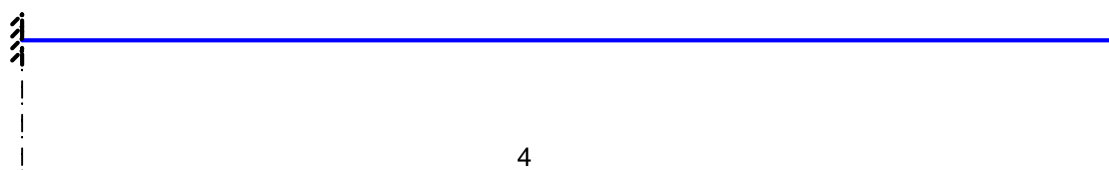
Сбор нагрузок на второстепенную балку перекрытия над 4 этажом здания за исключением осей в осях "9-10/А-Г" (шаг 1,5 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	736	1,1	810
3	Собственный вес второст. балки	199	1,1	219
4	Временная нагрузка 200 кг/м <sup>2</sup>	<b>300</b>	<b>1,2</b>	<b>360</b>
	<b>Итого</b>	<b>1235</b>		<b>1389</b>

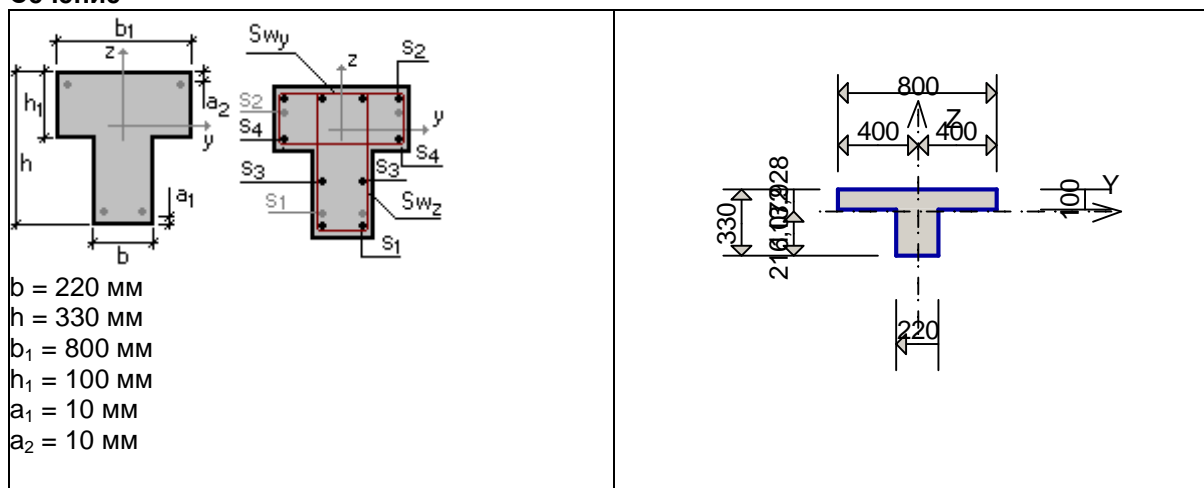
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

### Конструктивное решение



### Сечение

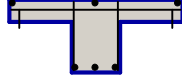


Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
--------	---------	-----------	----------	---------



пролет 1	1	4	S <sub>1</sub> - 3Ø12 S <sub>2</sub> - 3Ø12 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø6, шаг по- перечной ар- матуры 250 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В20

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

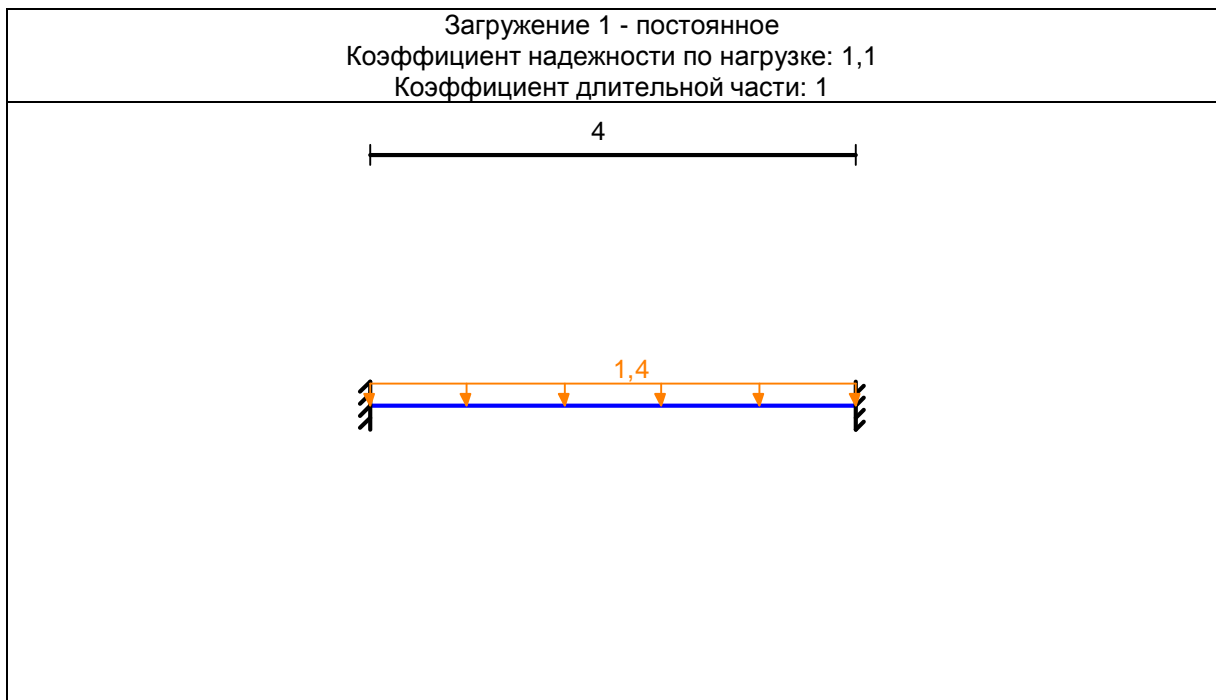
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

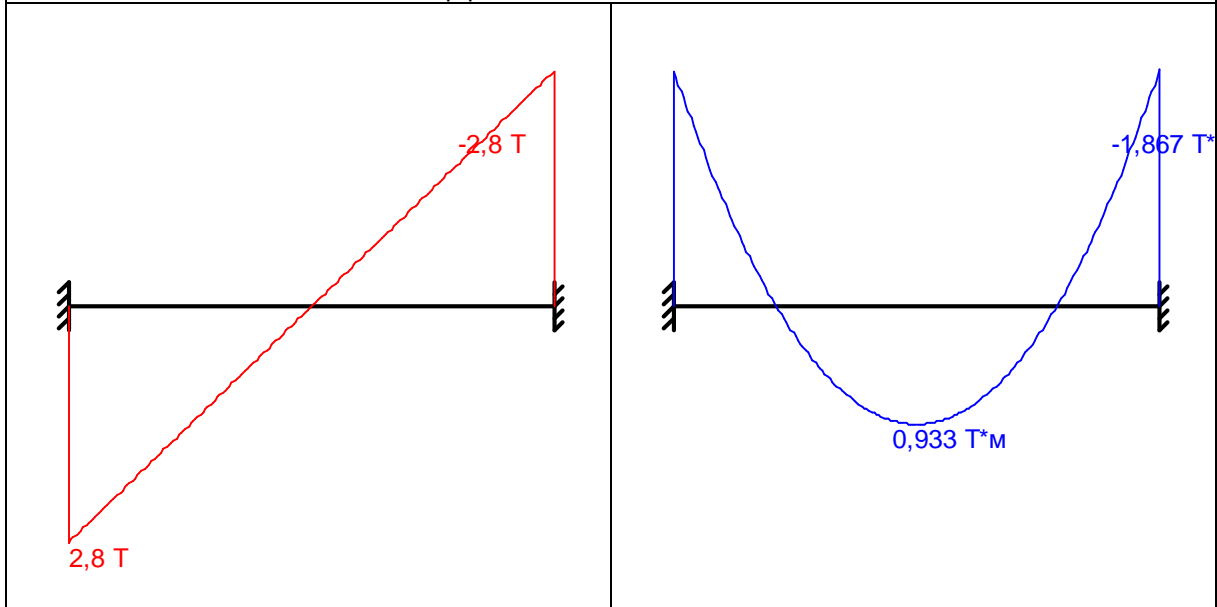
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загружение 1 - постоянное

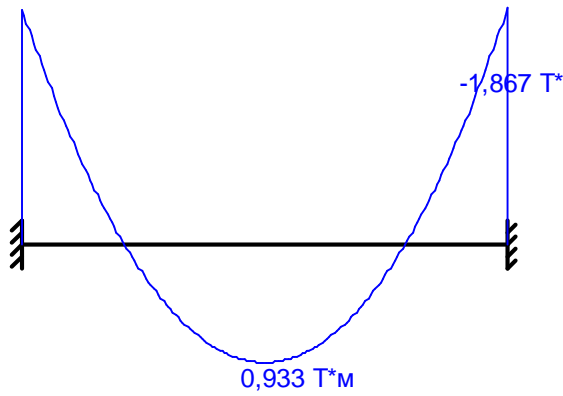
Тип нагрузки	Величина
пролет 1, длина = 4 м	
	1,4 Т/м



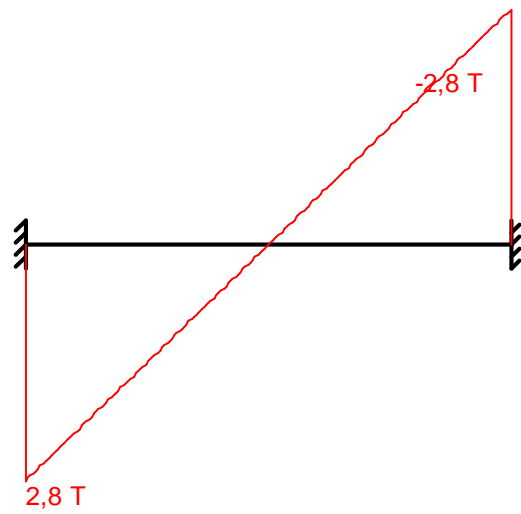
Загрузка 1 - постоянное  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

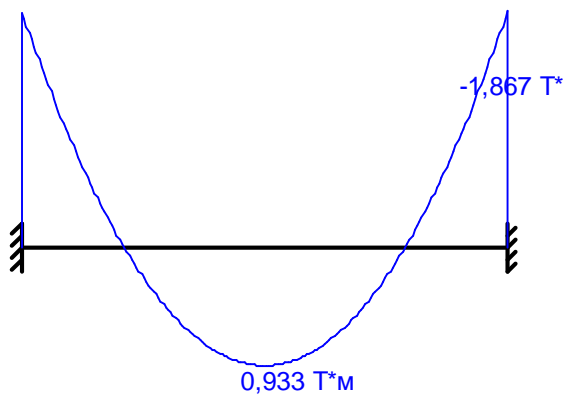


Максимальный изгибающий момент

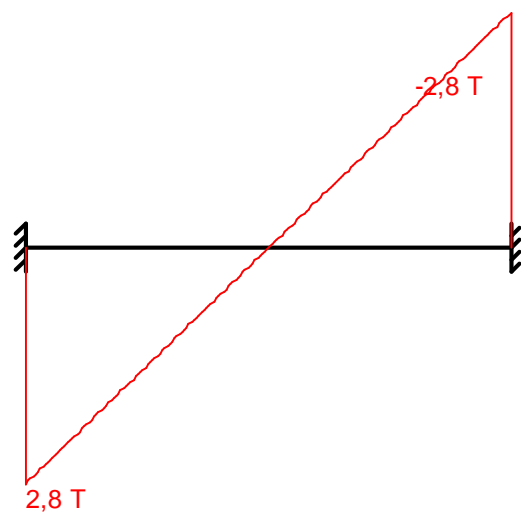


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

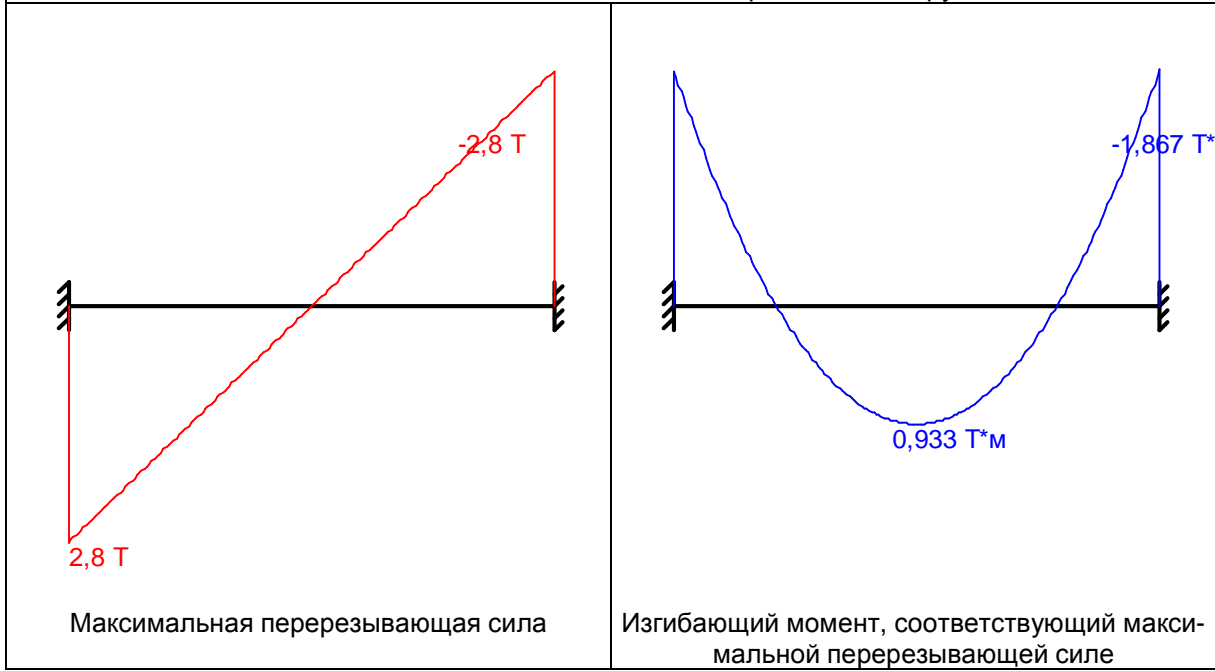


Минимальный изгибающий момент

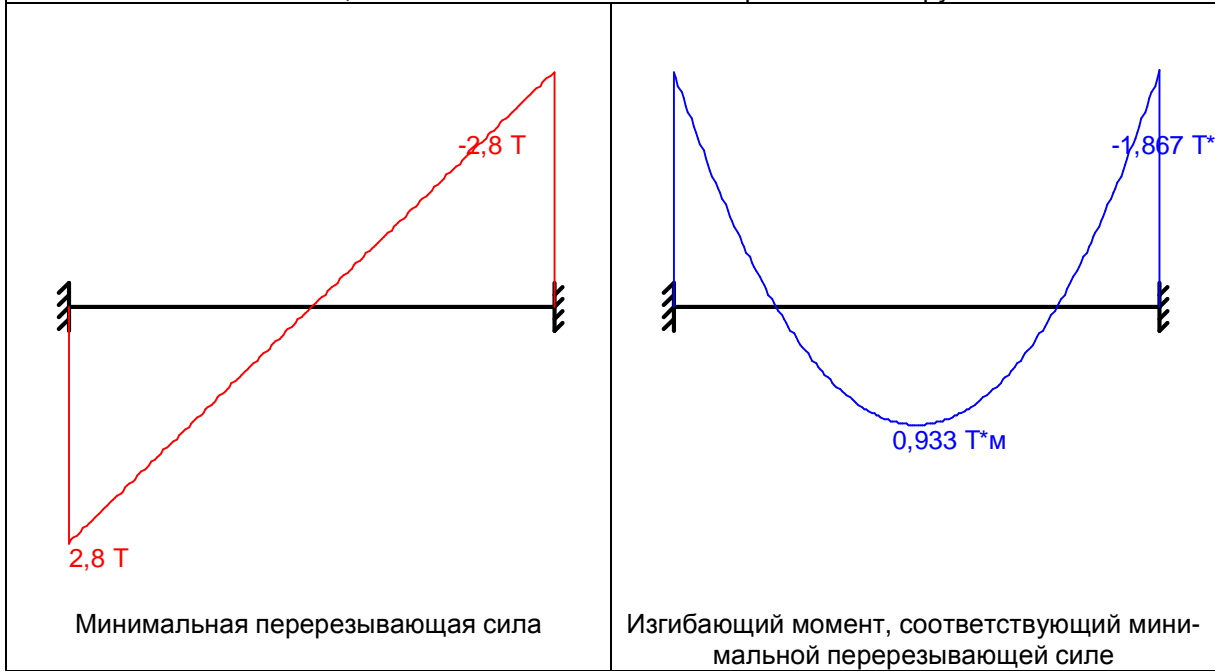


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

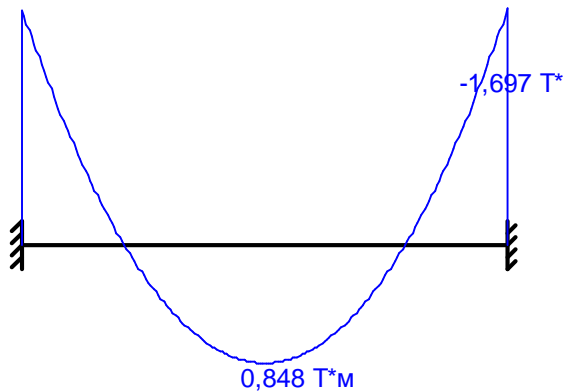
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



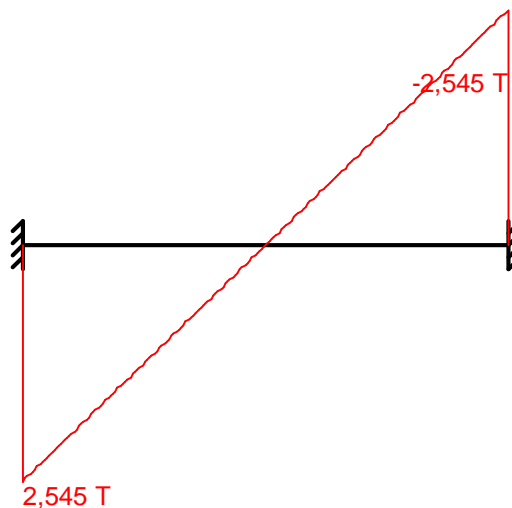
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок

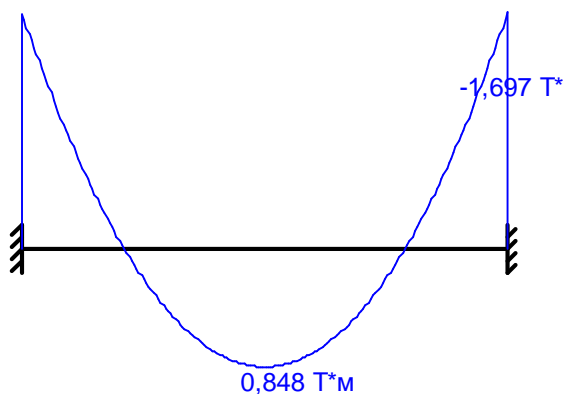


Максимальный изгибающий момент

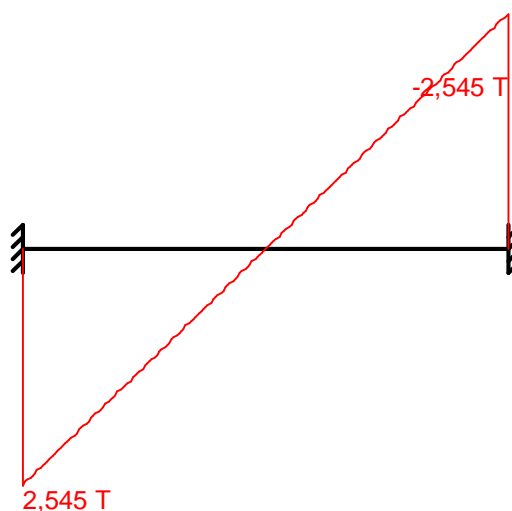


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

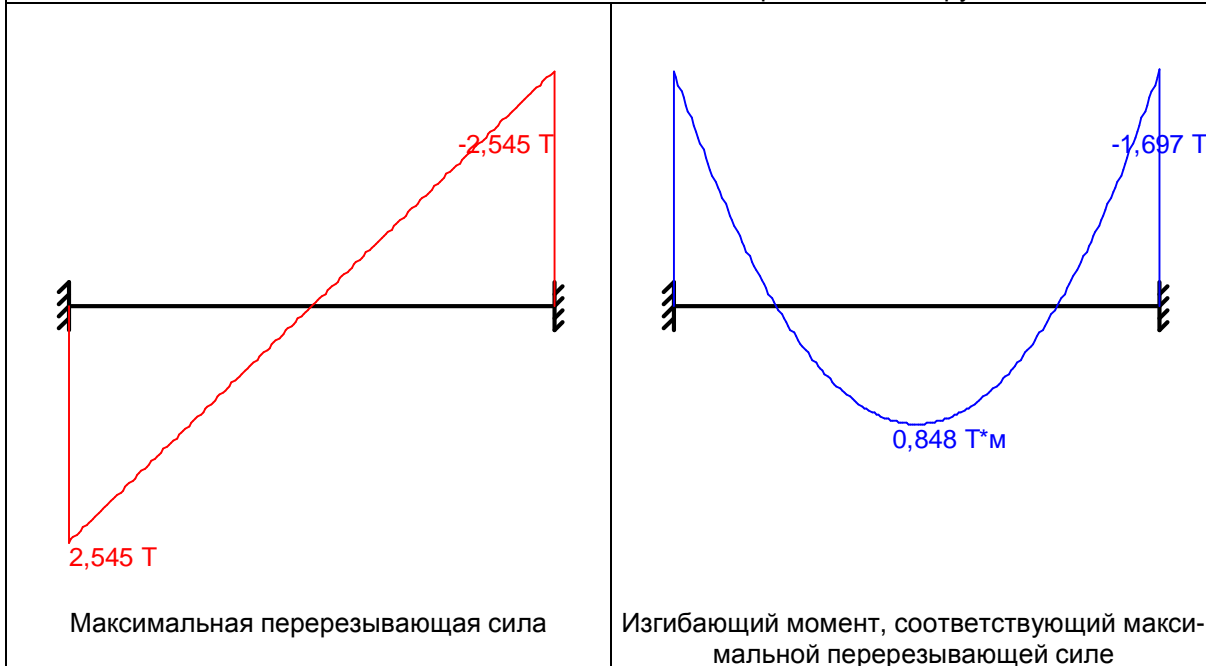


Минимальный изгибающий момент

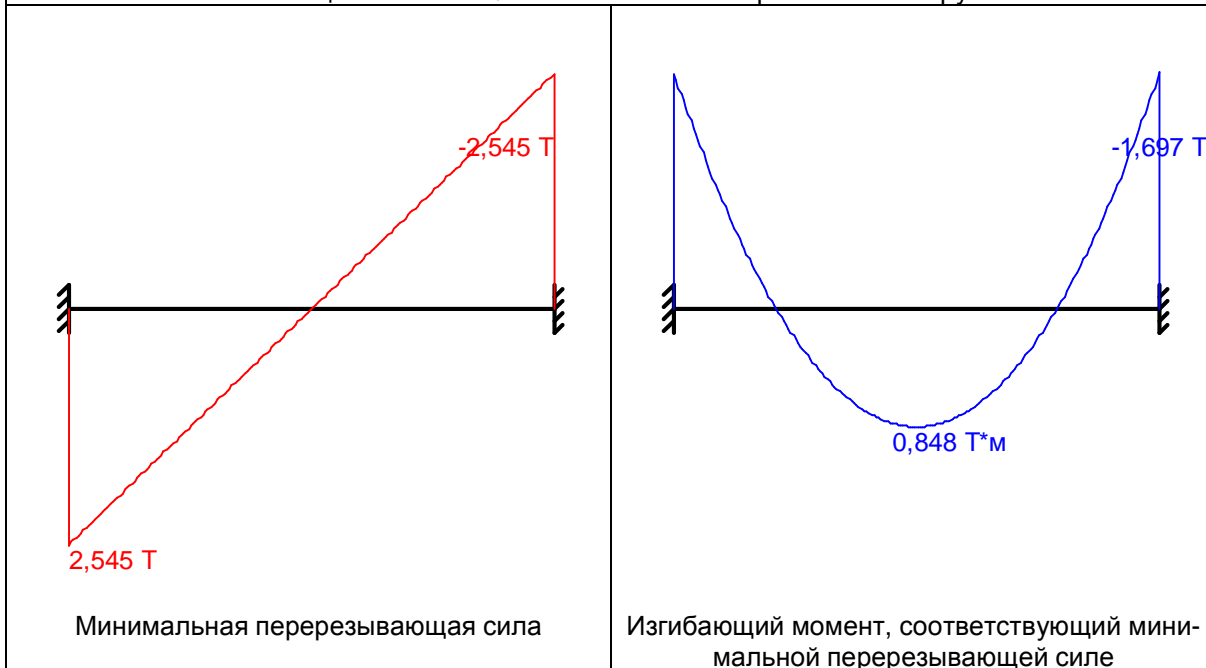


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

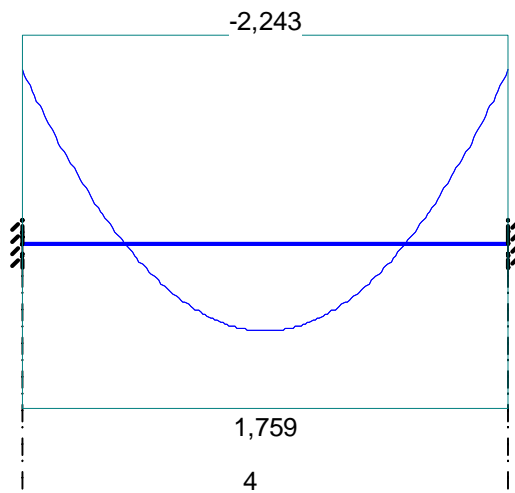


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 $\text{T}\cdot\text{м}$	Сила в опоре 1 $\text{T}$	Сила в опоре 2 $\text{T}$	Момент в опоре 2 $\text{T}\cdot\text{м}$
по критерию $M_{max}$	-1,867	2,8	2,8	-1,867
по критерию $M_{min}$	-1,867	2,8	2,8	-1,867
по критерию $Q_{max}$	-1,867	2,8	2,8	-1,867
по критерию	-1,867	2,8	2,8	-1,867

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	$T^*m$	$T$	$T$	$T^*m$
$Q_{min}$				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,832	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,133	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,038	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,128	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,596	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

### Эпюра материалов по изгибающему моменту



### 9.4.3. Поверочный расчет балки перекрытия над четвертым этажом (пол спортзала)

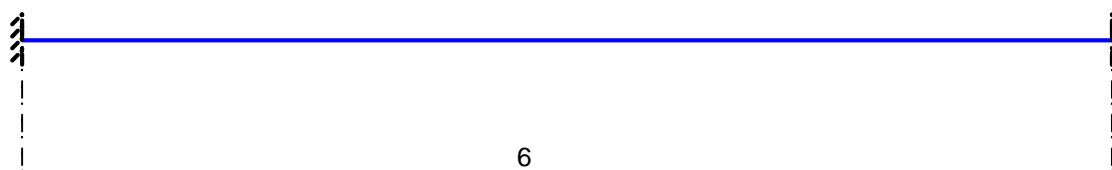
Сбор нагрузок на главную балку перекрытия над 4 этажом здания в осях "9-10/А-Г" (шаг 4,2 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	2671	1,1	2938
2	Собственный вес главной балки	410	1,1	451
3	Временная нагрузка 400 кг/м <sup>2</sup>	<b>1680</b>	<b>1,2</b>	<b>2016</b>
	<b>Итого</b>	<b>4761</b>		<b>5405</b>

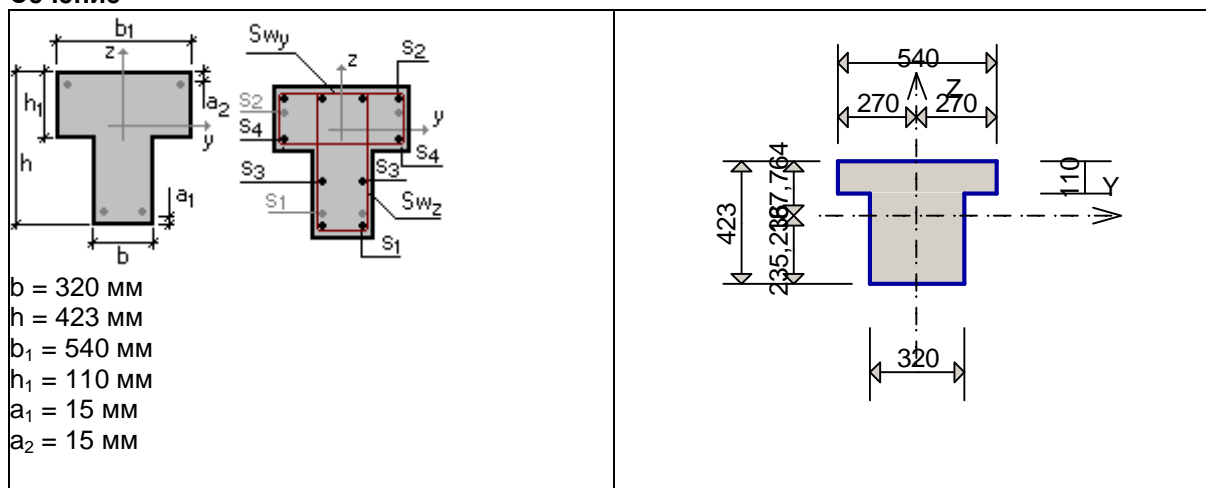
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

#### Конструктивное решение



#### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

#### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
--------	---------	-----------	----------	---------



пролет 1	1	6	$S_1 - 3\varnothing 22 + 2\varnothing 16$ $S_2 - 3\varnothing 22 + 2\varnothing 16$ Поперечная арматура вдоль оси Z $3\varnothing 8$ , шаг поперечной арматуры 200 мм	
----------	---	---	---	--

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1} 1$

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

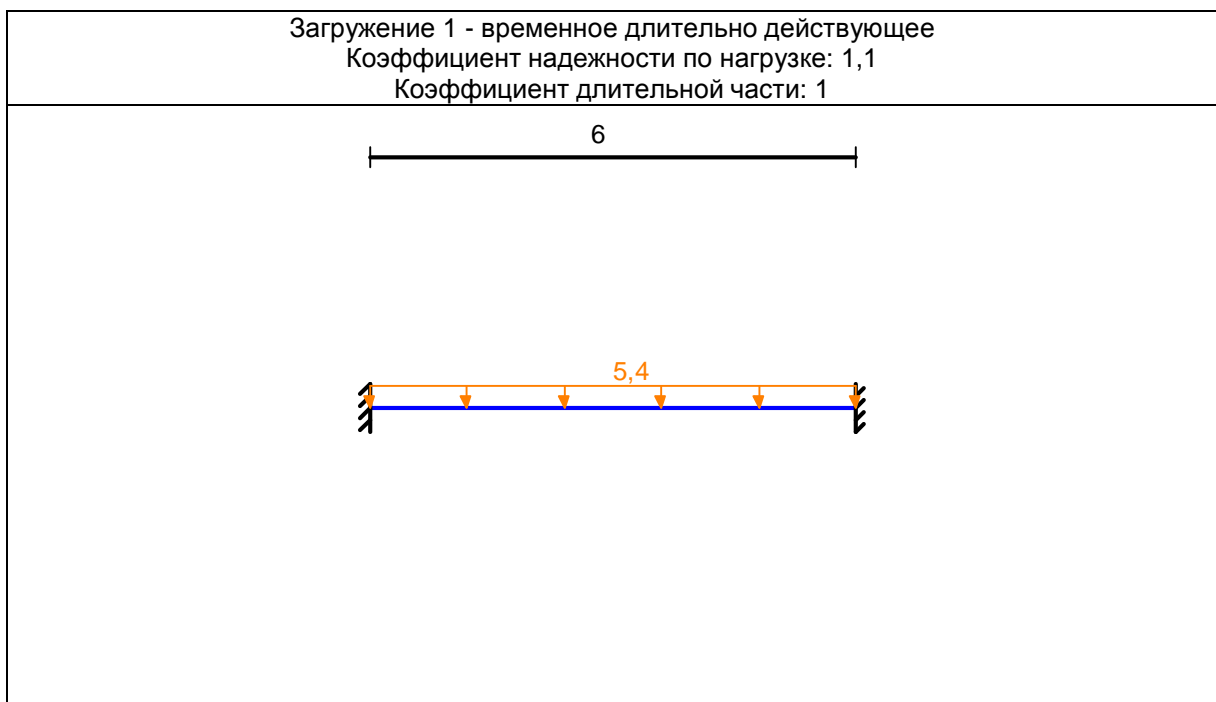
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загрузка 1 - временное длительно действующее

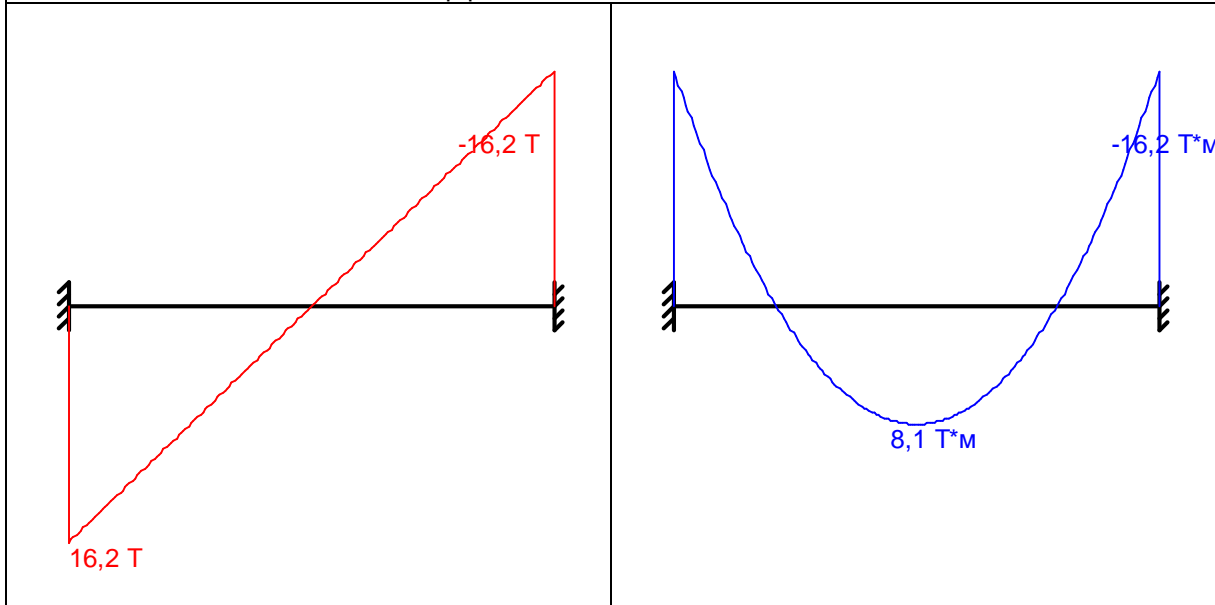
Тип нагрузки	Величина	
пролет 1, длина = 6 м		
	5,4	Т/м



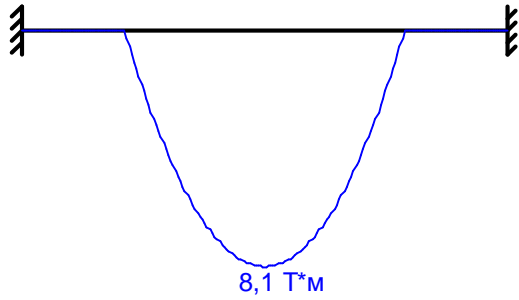
Загрузка 1 - временное длительно действующее

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

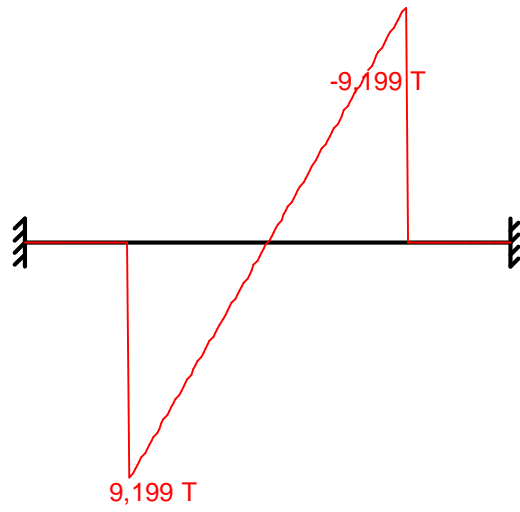
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

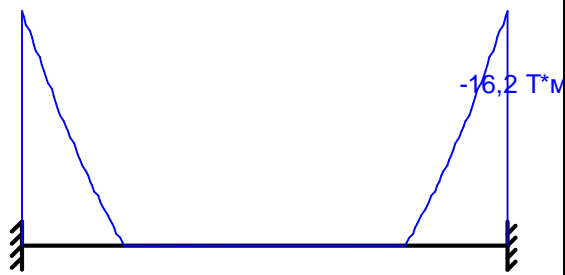


Максимальный изгибающий момент

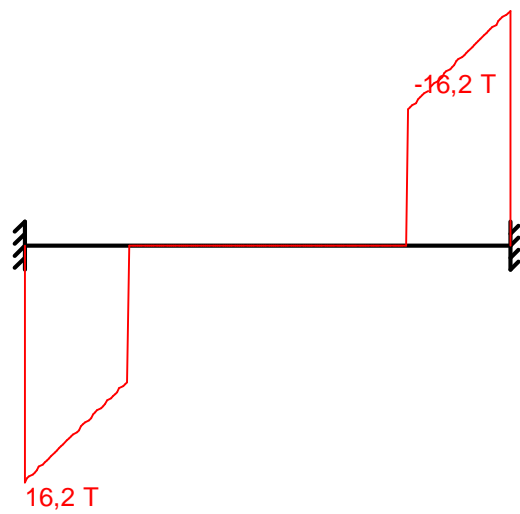


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

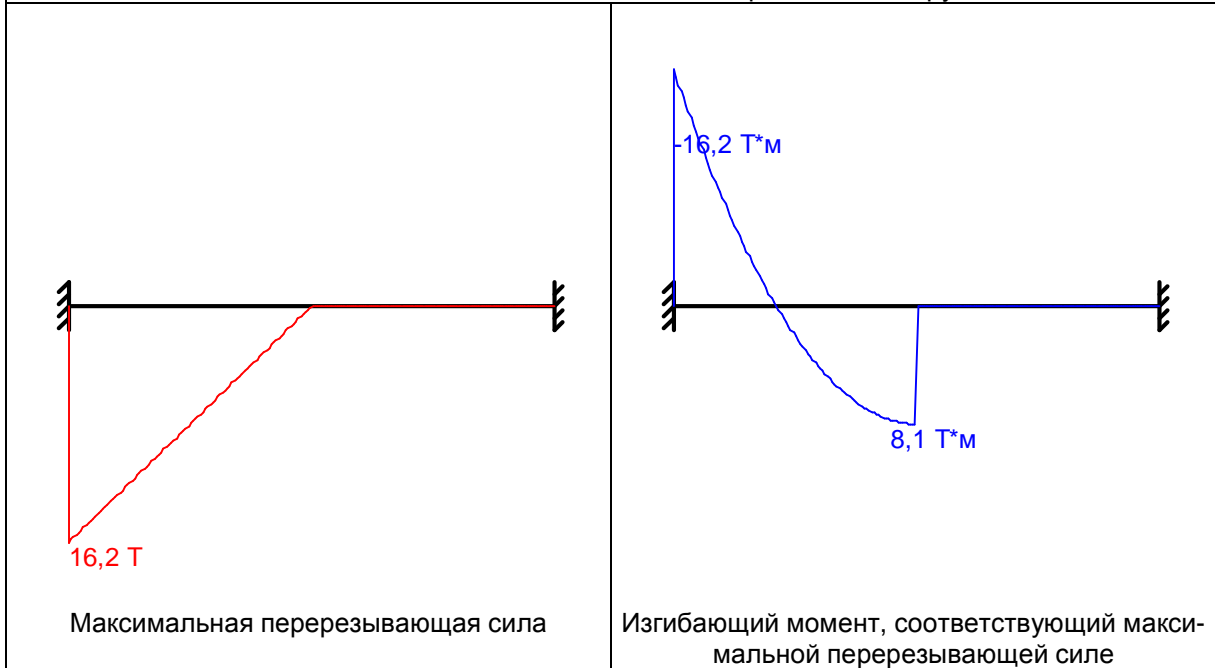


Минимальный изгибающий момент

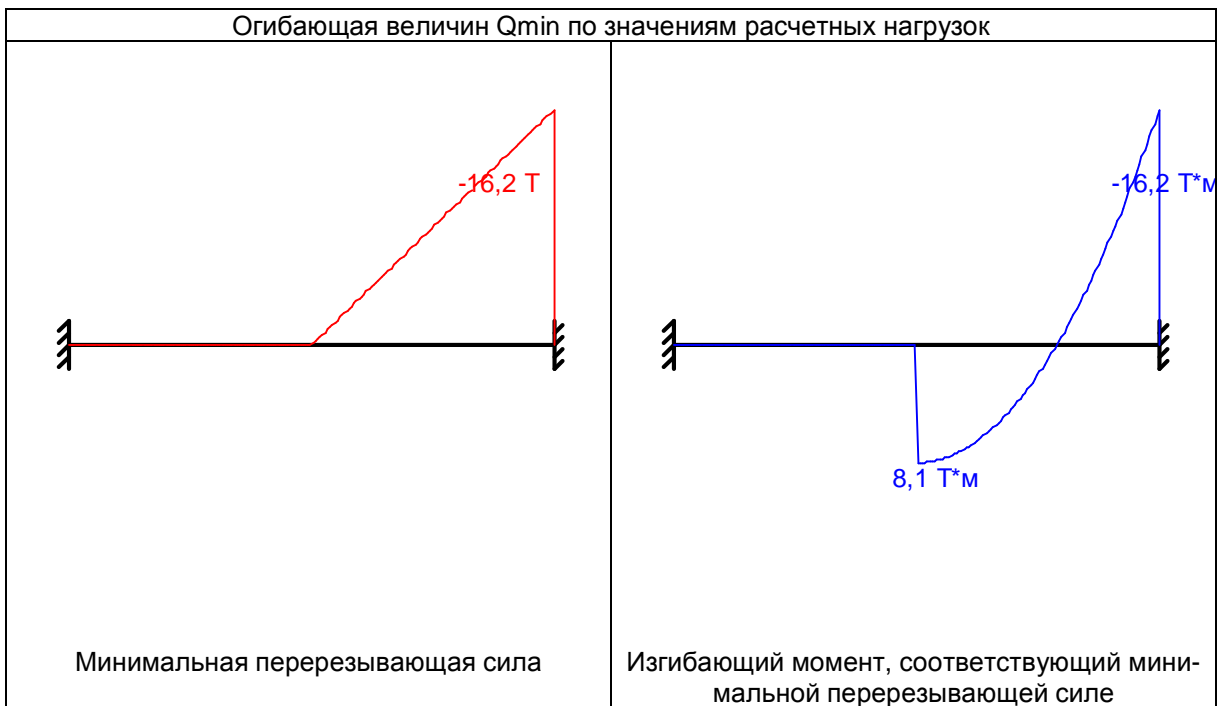


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

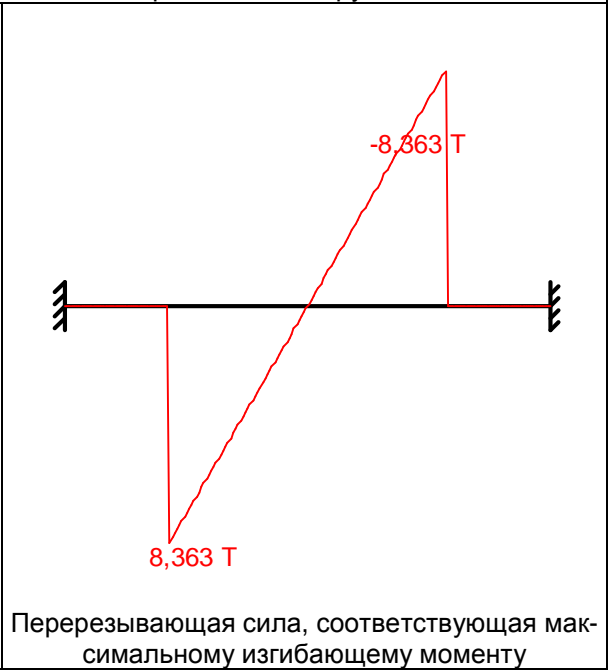
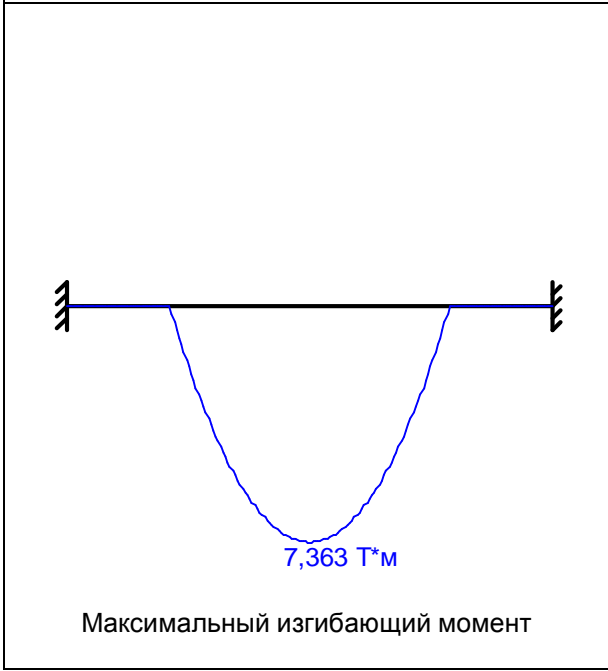
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



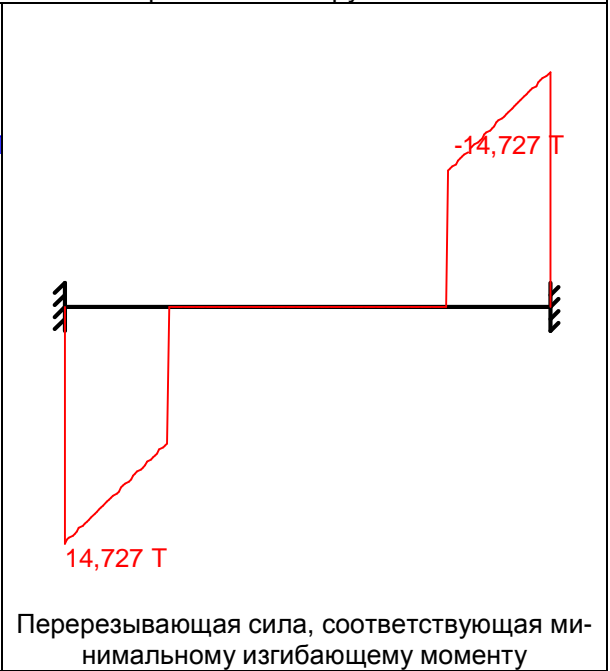
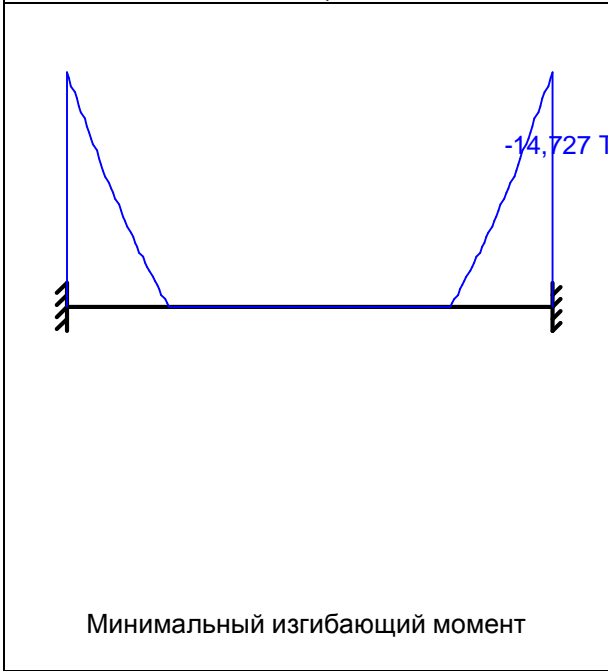
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



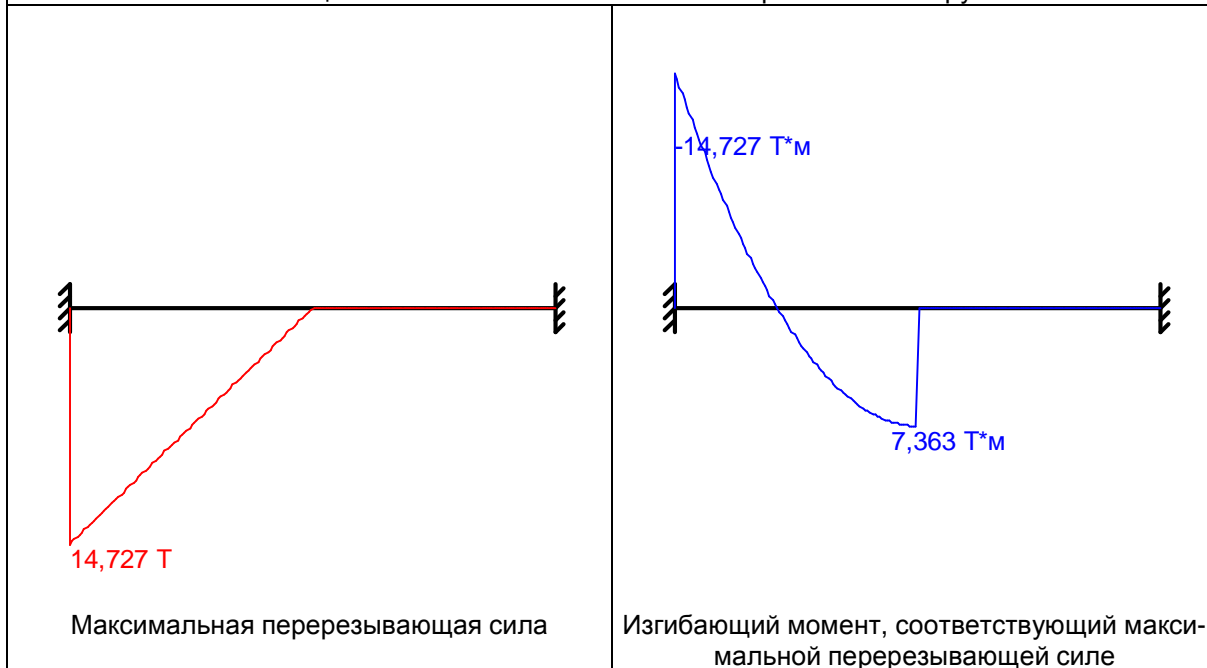
Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



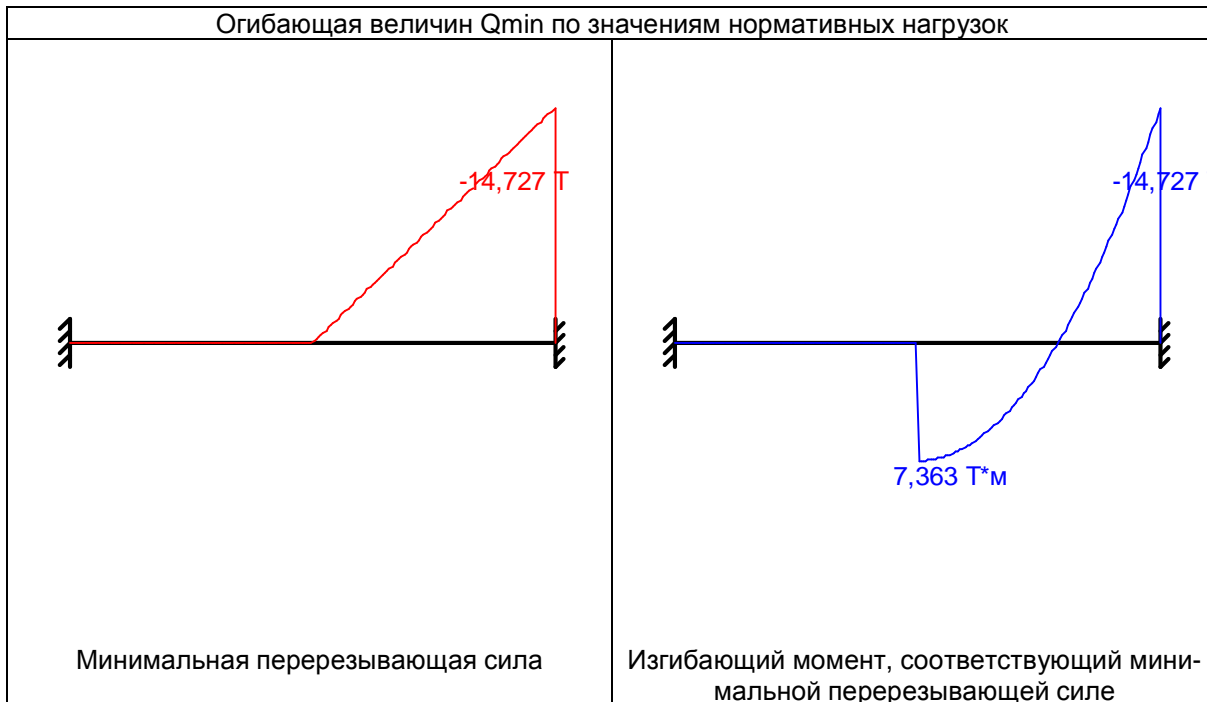
Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

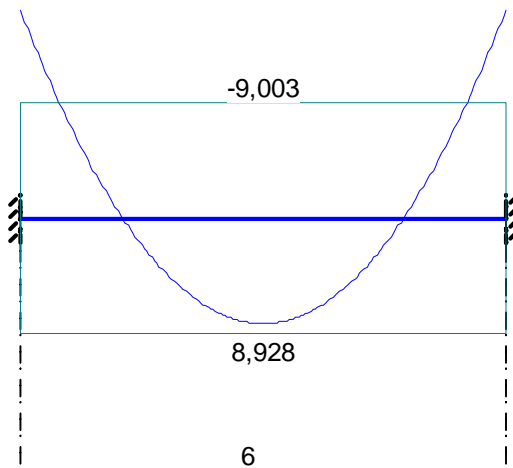


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-16,2	16,2	16,2	-16,2
по критерию $Q_{max}$	-16,2	16,2	0	0
по критерию	0	0	16,2	-16,2

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	1,278	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		1,761	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		2,435	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,544	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		1,33	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

### Эпюра материалов по изгибающему моменту



## 9.4.4. Поверочный расчет колонны четвертого этажа

Сбор нагрузок на колонну 4 этажа здания:

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Нагрузка на колонну 5 этажа	27364		31605
2	Вес перекрытия	27180		30525
3	Собственный вес колонны	864	1,1	950
	<b>Итого</b>	<b>55408</b>		<b>63080</b>

Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0,95$

Длина элемента 4 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 0,7

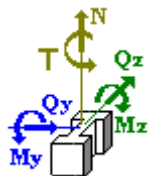
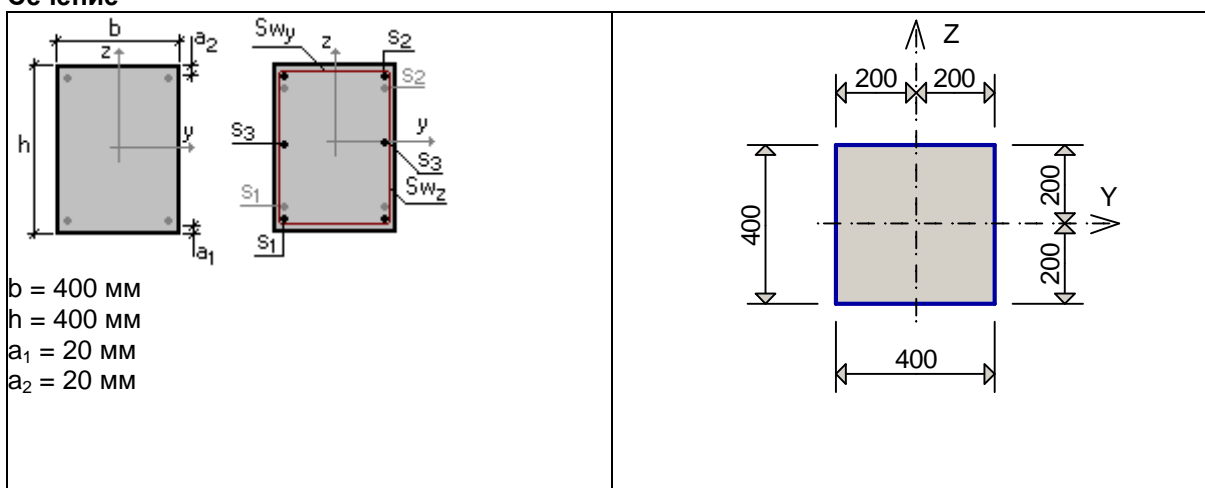
Случайный эксцентриситет по Z 15 мм

Случайный эксцентриситет по Y 15 мм

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

**Сечение**



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

**Бетон**

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона



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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### 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

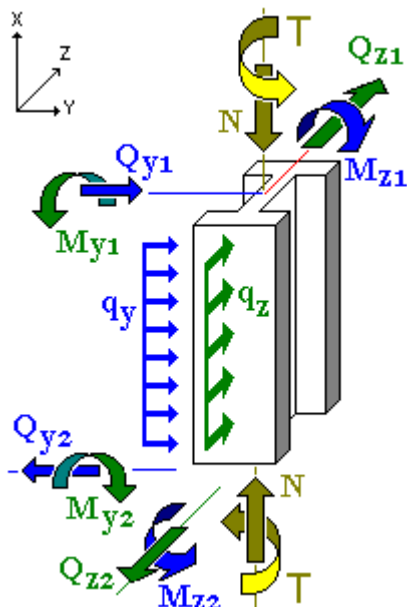
### Схема участков



### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4	$S_1$ - 4 $\varnothing$ 20 $S_2$ - 4 $\varnothing$ 20 Поперечная арматура вдоль оси Z 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм	

### Нагрузки



### Загрузка 1

Тип: постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Коэффициент длительной части: 1

<b>N</b>	63 Т	<b>T</b>	0 Т*м
<b>M<sub>y1</sub></b>	6,9 Т*м	<b>M<sub>z1</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z1</sub></b>	-1,225 Т	<b>Q<sub>y1</sub></b>	0 Т
<b>M<sub>y2</sub></b>	0 Т*м	<b>M<sub>z2</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z2</sub></b>	-1,225 Т	<b>Q<sub>y2</sub></b>	0 Т
<b>q<sub>z</sub></b>	0 Т/м	<b>q<sub>y</sub></b>	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,333	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,554	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,281	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,001	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,033	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 6.2.16
	0,034	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,131	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия
	0,202	Предельная гибкость в плоскости XoY	п.8.2.2
	0,202	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п.8.2.2

## 9.5.1. Поверочный расчет главной балки перекрытия над пятым этажом

### этажом

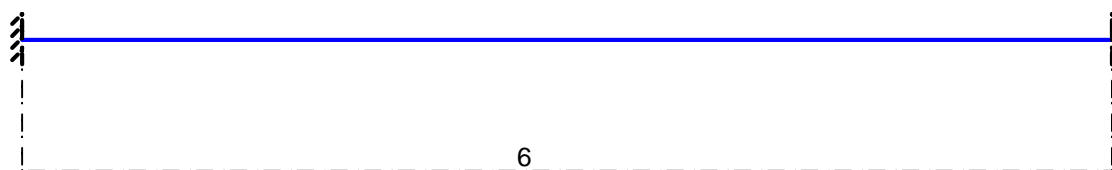
Сбор нагрузок на главную балку над 5 этажом здания за исключением осей "9-10/А-Г":  
(шаг 4,2 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	2520		3074
2	Ж/б второстепенная балка приведенный к площади	357	1,1	393
3	Собственный вес главной балки	410	1,1	451
4	Временная нагрузка 70 кг/м <sup>2</sup>	<b>294</b>	<b>1,2</b>	<b>353</b>
<b>Итого</b>		<b>3581</b>		<b>4271</b>

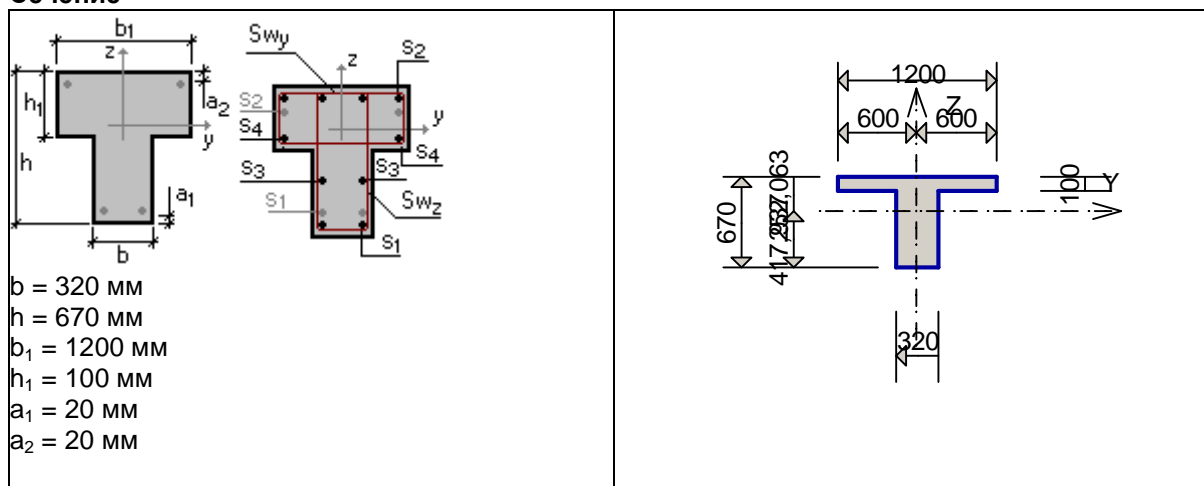
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

#### Конструктивное решение



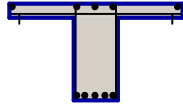
#### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

#### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение

пролет 1	1	6	$S_1 - 3\varnothing 22 + 2\varnothing 16$ $S_2 - 3\varnothing 22 + 2\varnothing 16$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\varnothing 8$ , шаг поперечной арматуры 250 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1} 1$

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

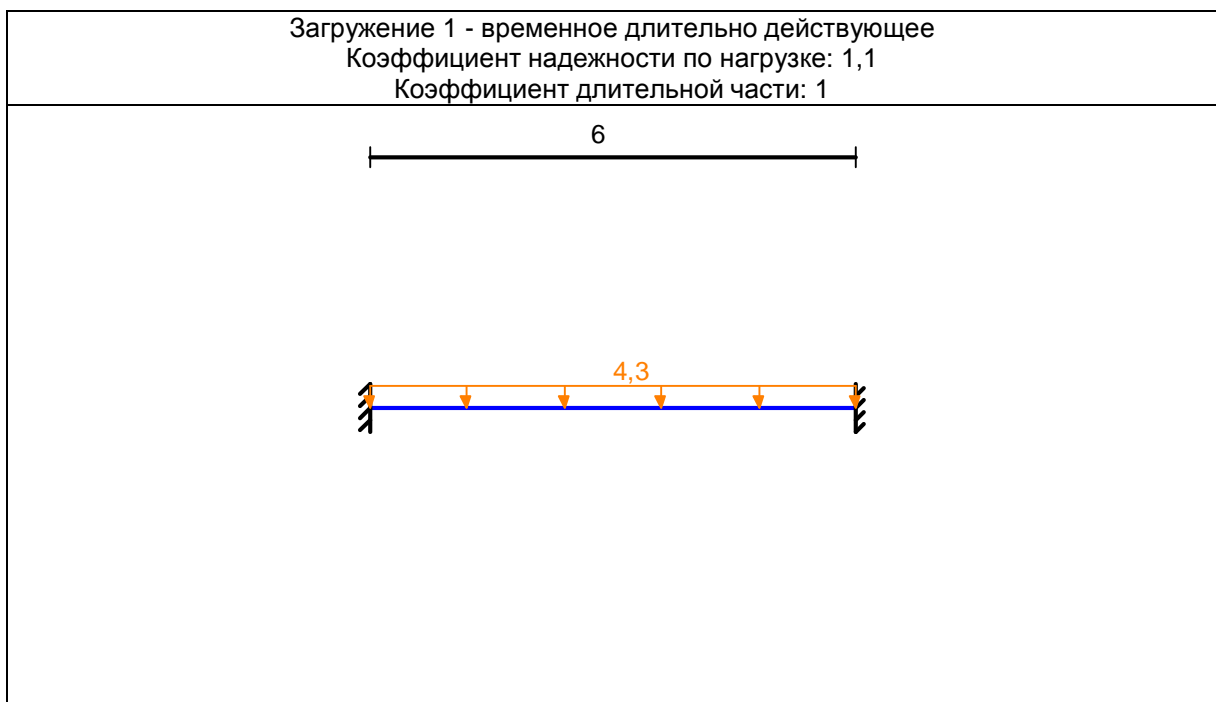
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

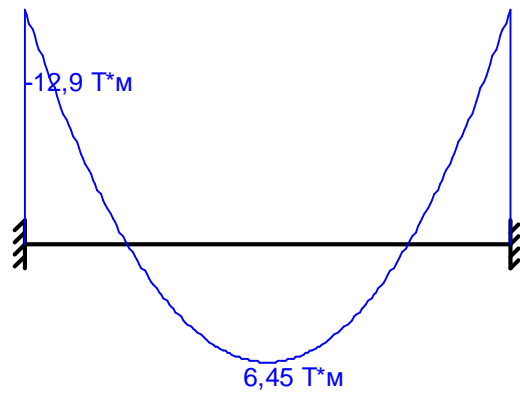
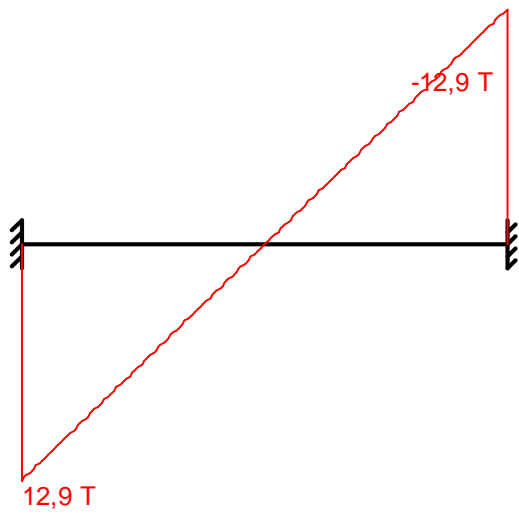
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загрузка 1 - временное длительно действующее

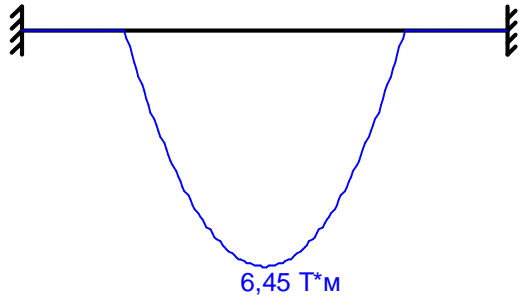
Тип нагрузки	Величина	
пролет 1, длина = 6 м		
	4,3	Т/м



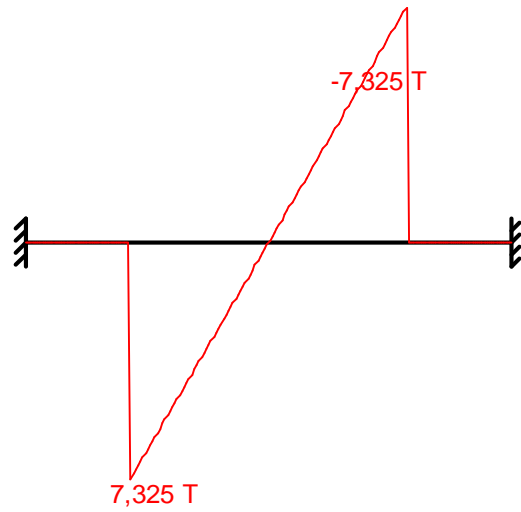
Загрузка 1 - временное длительно действующее  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

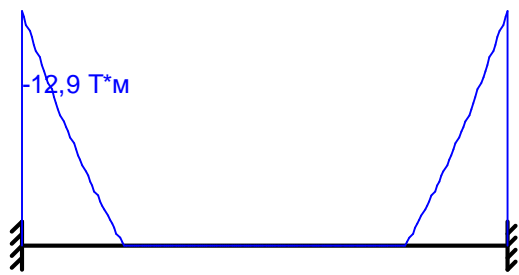


Максимальный изгибающий момент

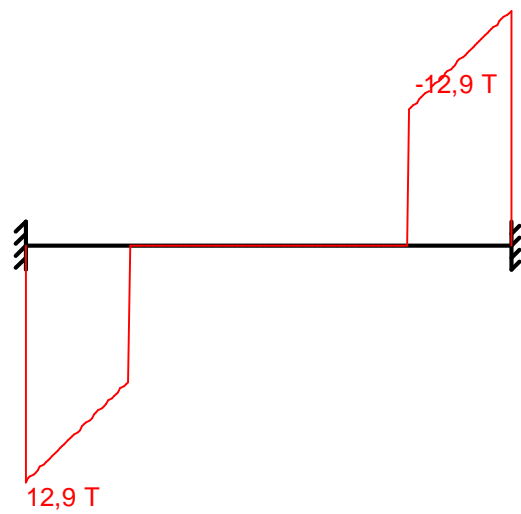


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

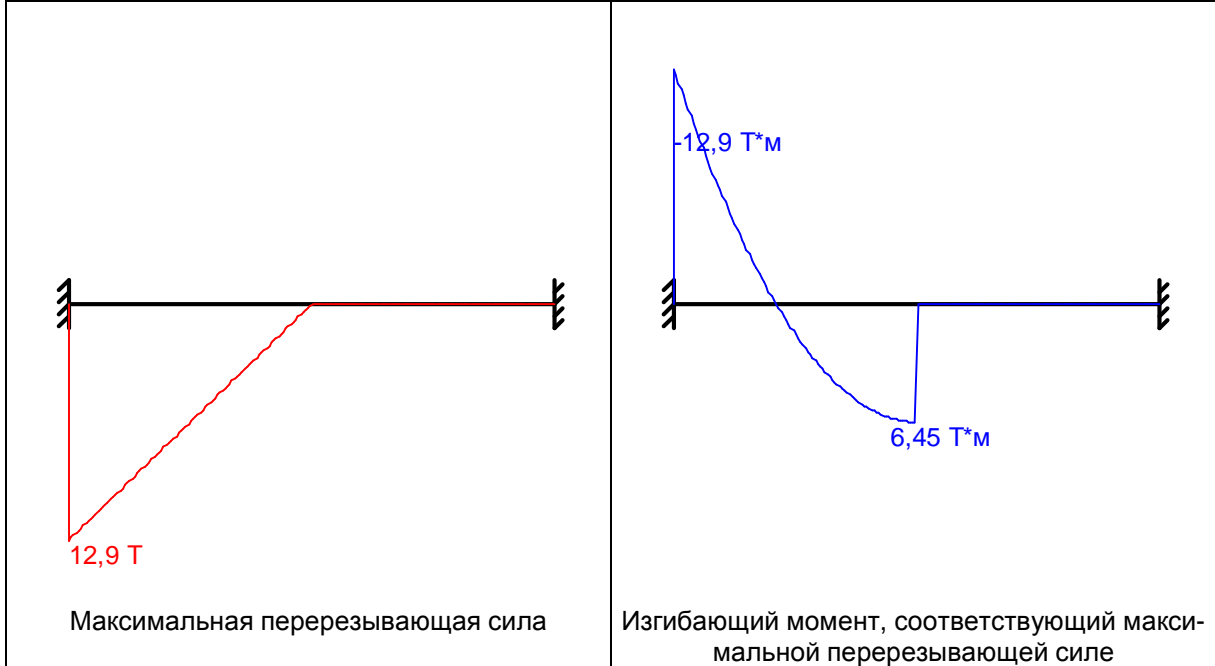


Минимальный изгибающий момент

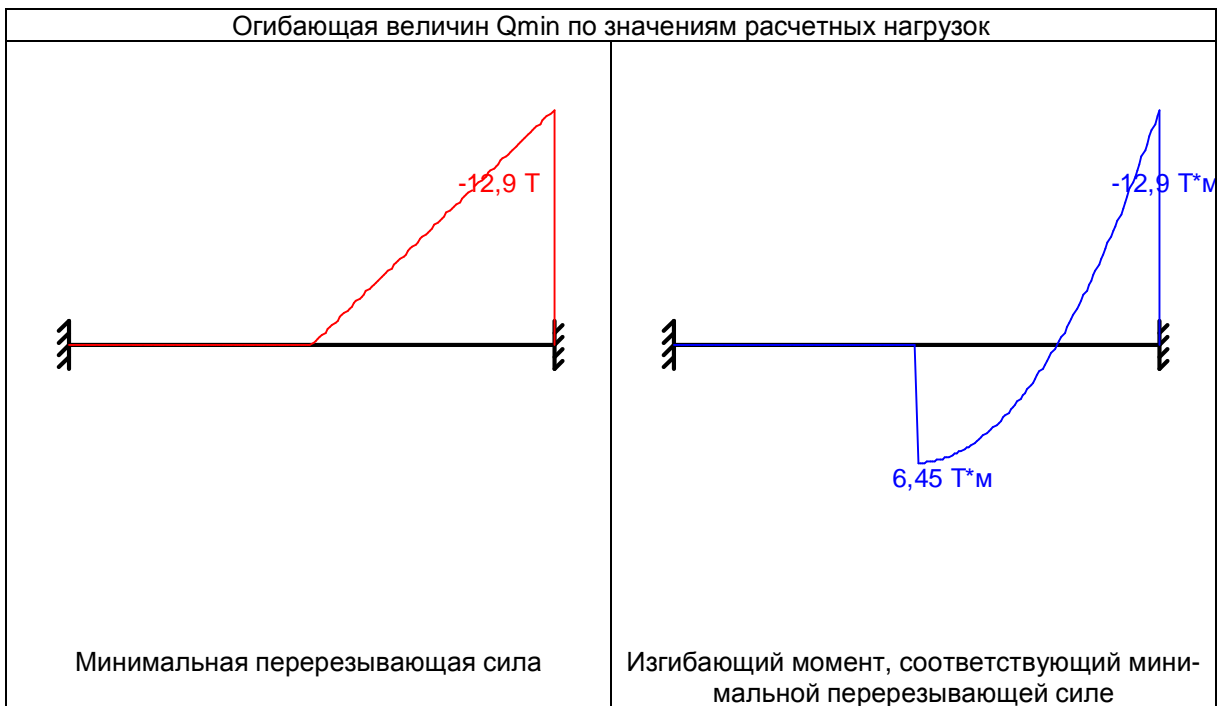


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

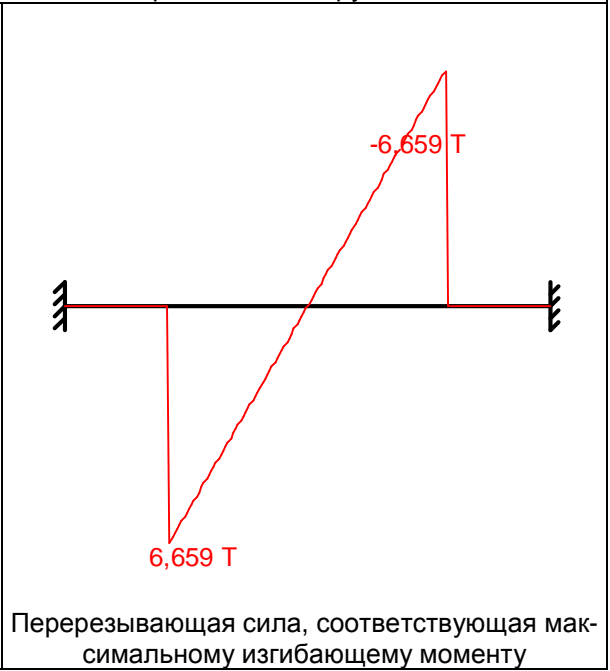
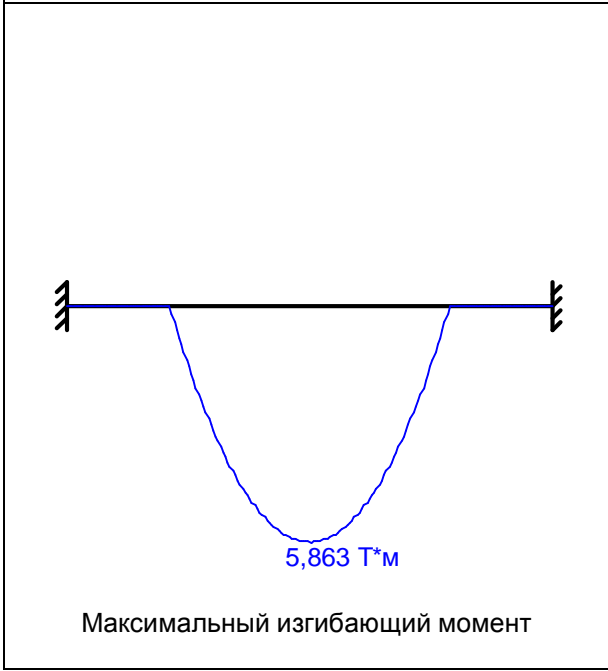
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



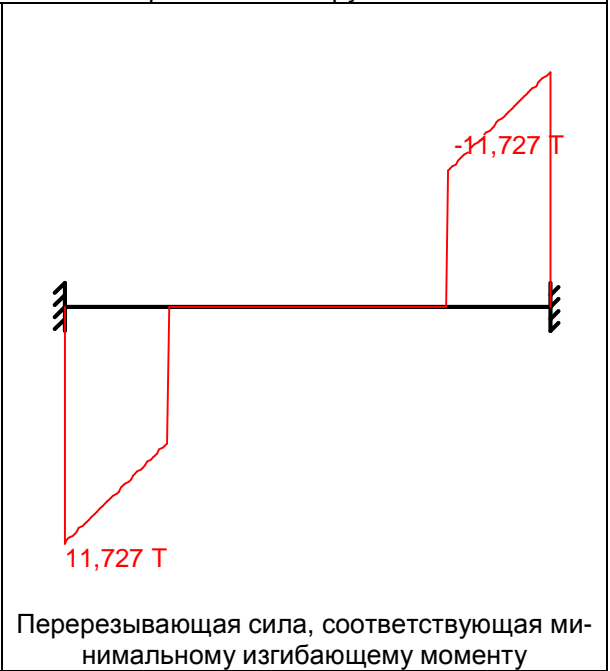
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок

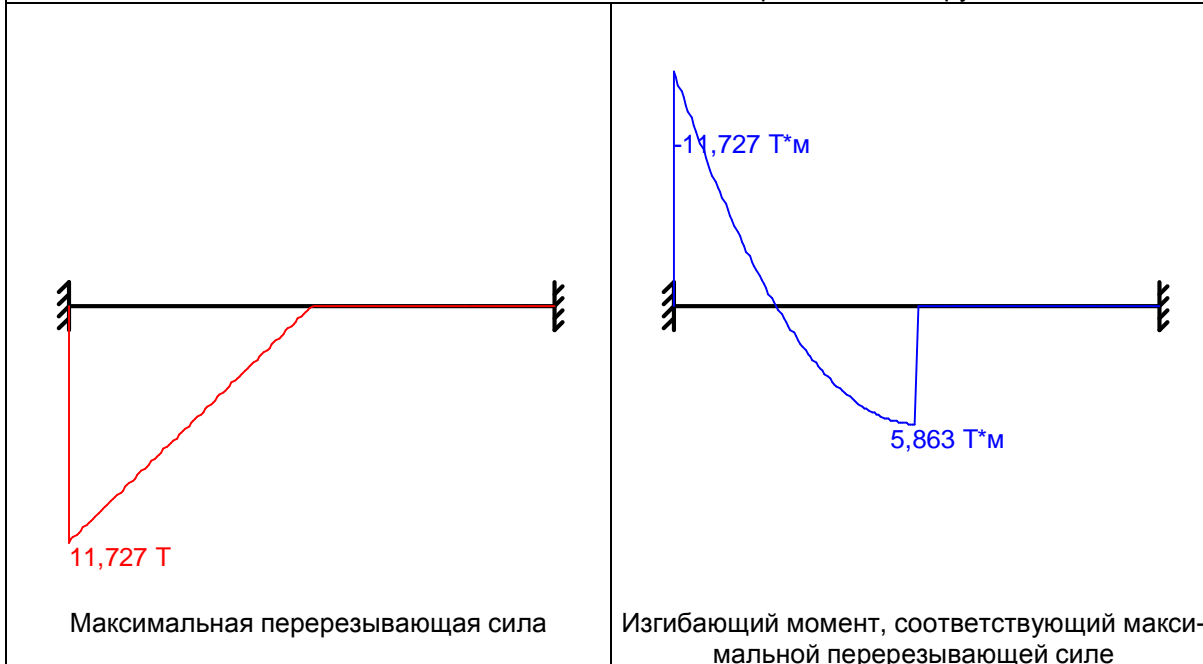


Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

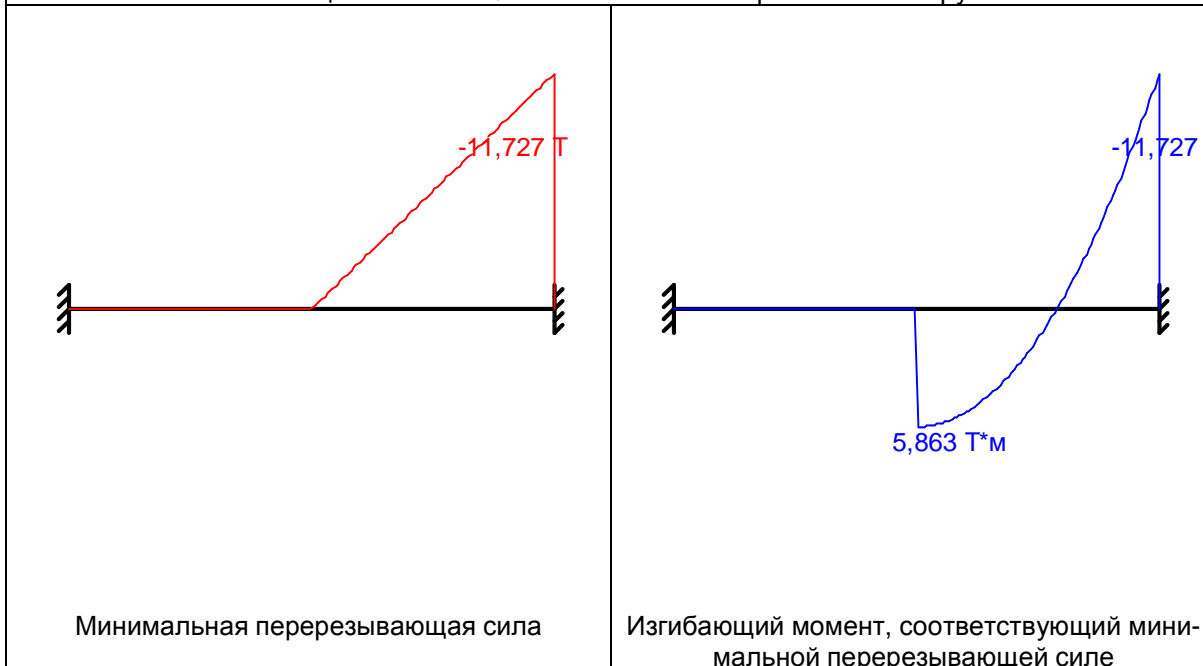




Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

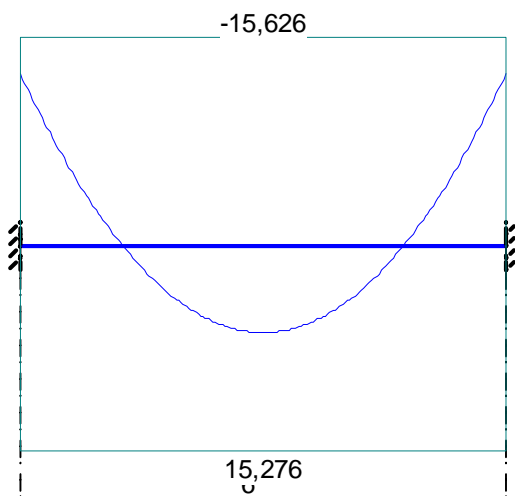


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	0	0	0	0
по критерию $M_{min}$	-12,9	12,9	12,9	-12,9
по критерию $Q_{max}$	-12,9	12,9	0	0
по критерию	0	0	12,9	-12,9

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,623	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,129	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,028	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,603	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,805	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
		0,269	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,939	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

#### Эпюра материалов по изгибающему моменту



## 9.5.2. Поверочный расчет второстепенной балки перекрытия над пятым этажом

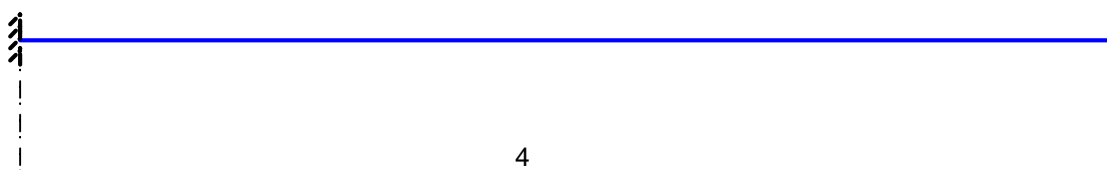
Сбор нагрузок на второстепенную балку перекрытия над 5 этажом здания за исключением осей в осях "9-10/А-Г" (шаг 1,5 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	900	1,1	1098
3	Собственный вес второст. балки	199	1,1	219
4	Временная нагрузка 70 кг/м <sup>2</sup>	<b>105</b>	<b>1,2</b>	<b>126</b>
	<b>Итого</b>	<b>1204</b>		<b>1443</b>

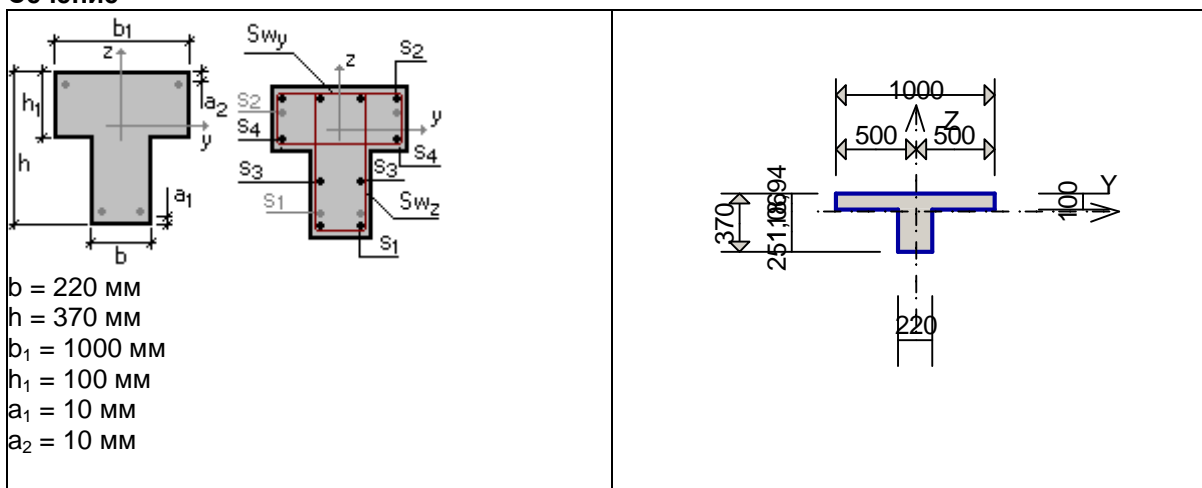
Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

### Конструктивное решение



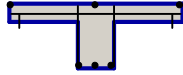
### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
--------	---------	-----------	----------	---------

пролет 1	1	4	S <sub>1</sub> - 3Ø12 S <sub>2</sub> - 3Ø12 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø6, шаг по- перечной ар- матуры 200 мм	
----------	---	---	---	---

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В20

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

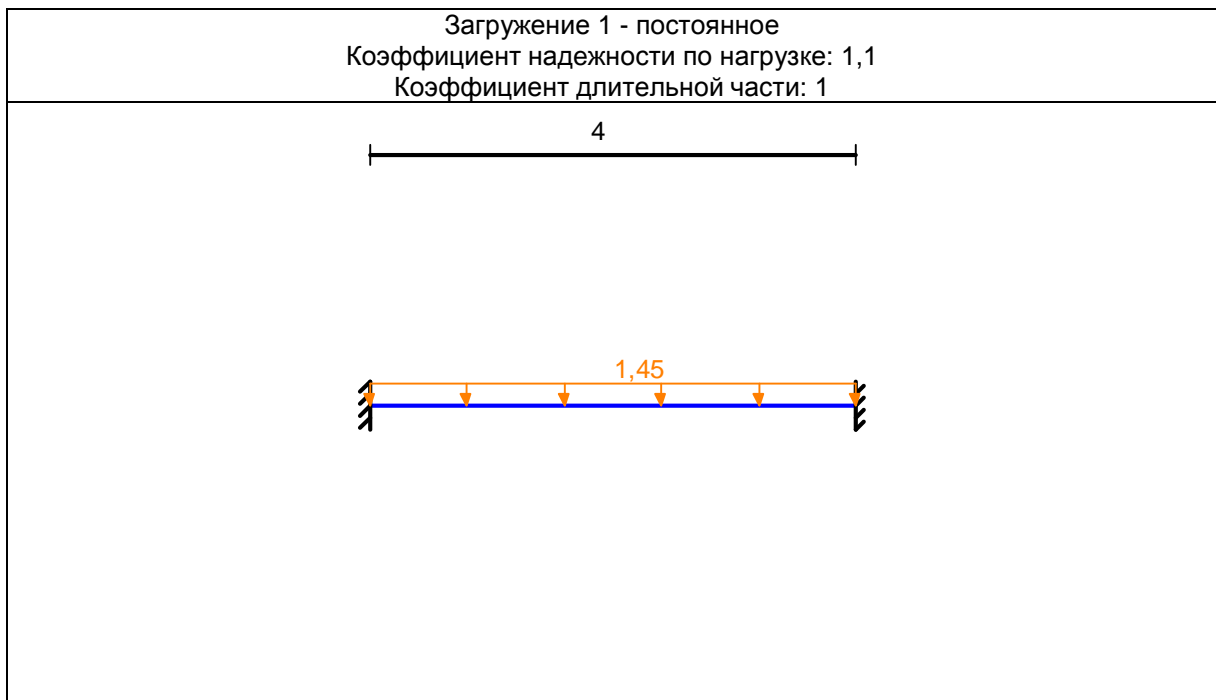
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

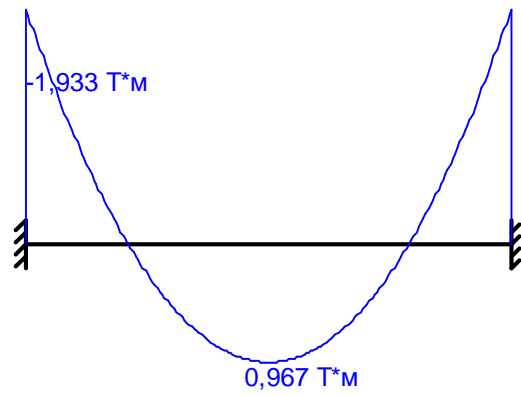
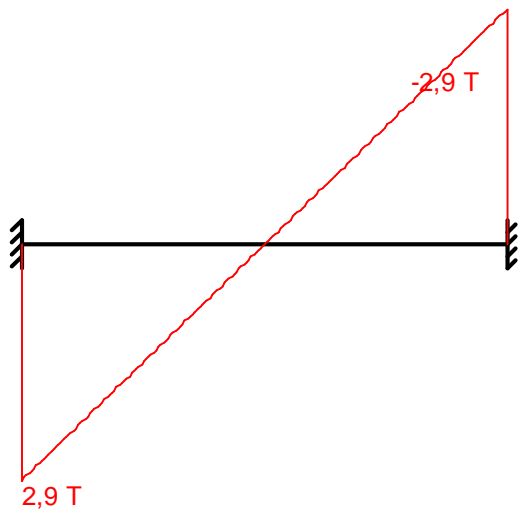
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загружение 1 - постоянное

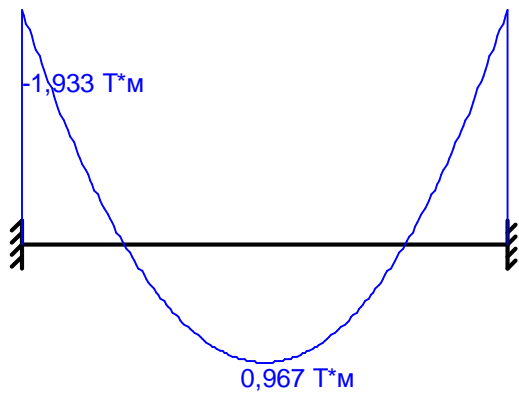
Тип нагрузки	Величина	
пролет 1, длина = 4 м		
	1,45	Т/м



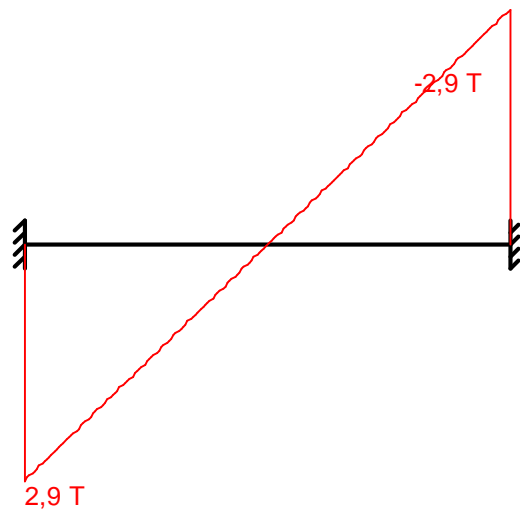
Загрузка 1 - постоянное  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

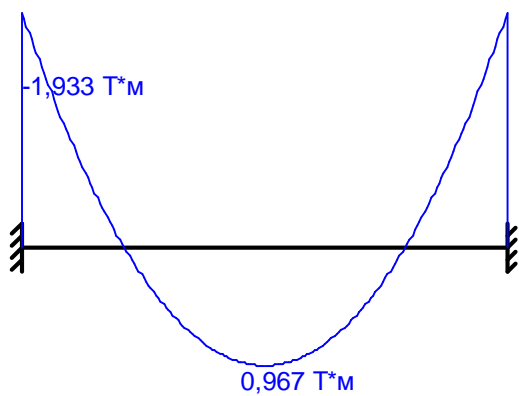


Максимальный изгибающий момент

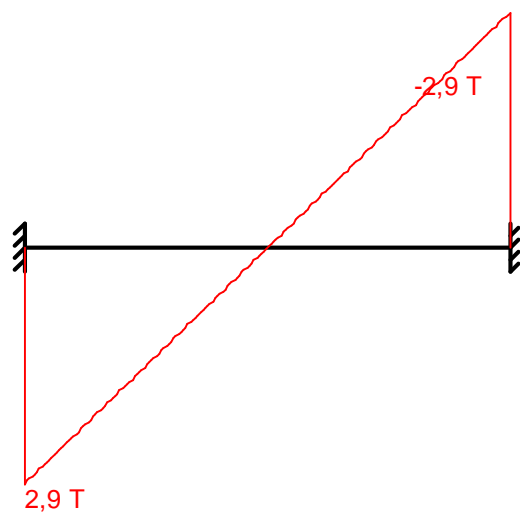


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок

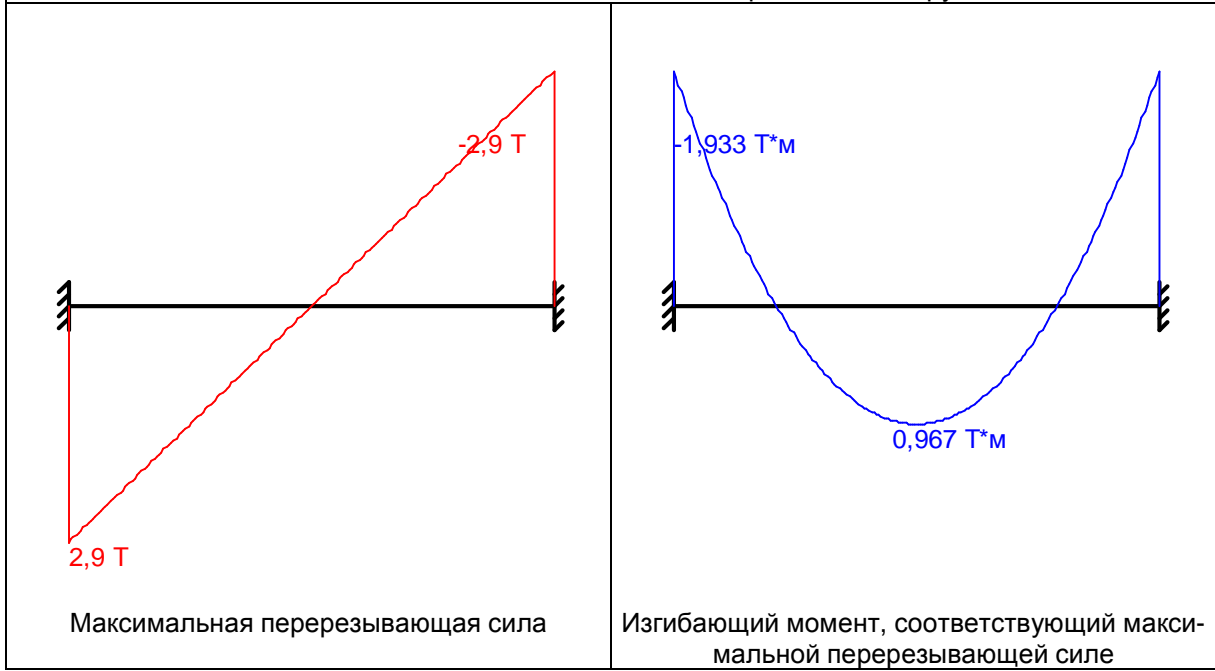


Минимальный изгибающий момент

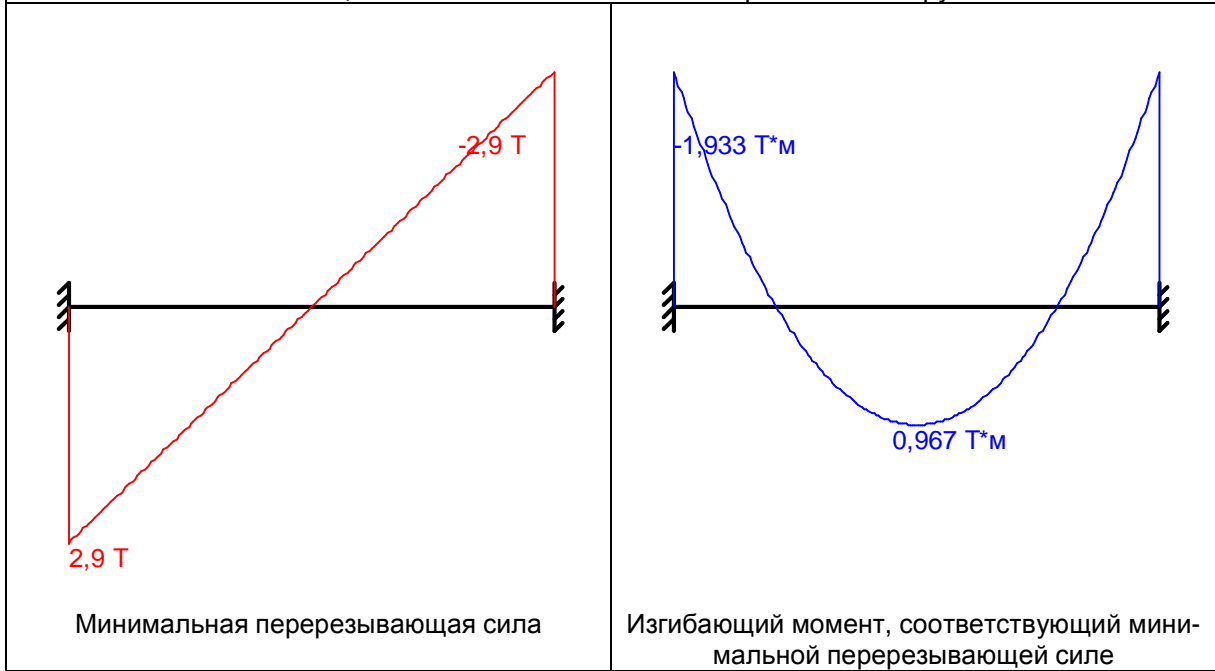


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

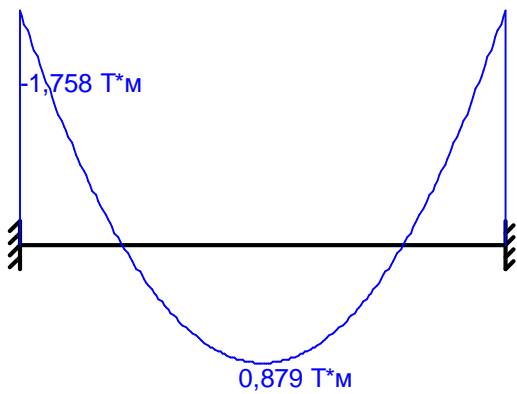
Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



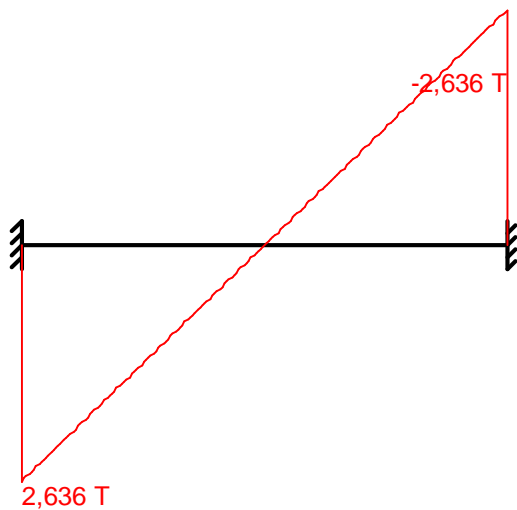
Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок

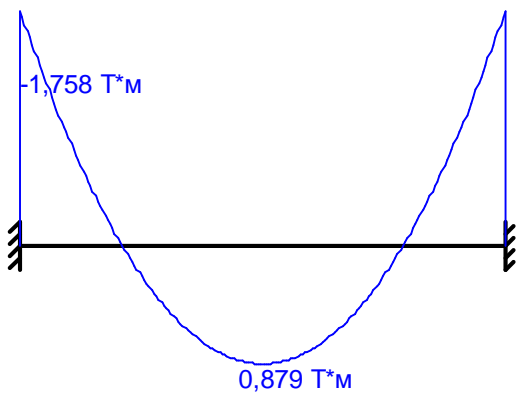


Максимальный изгибающий момент

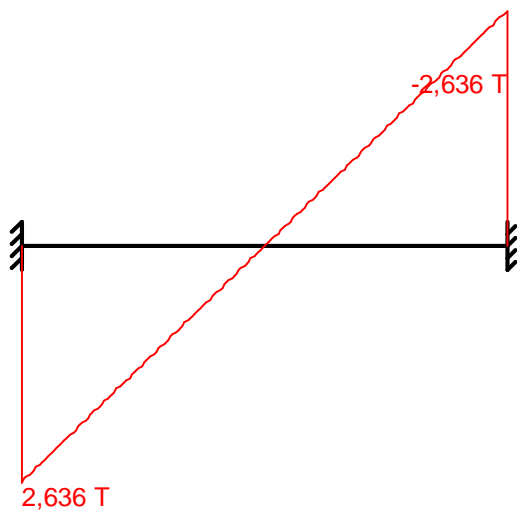


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



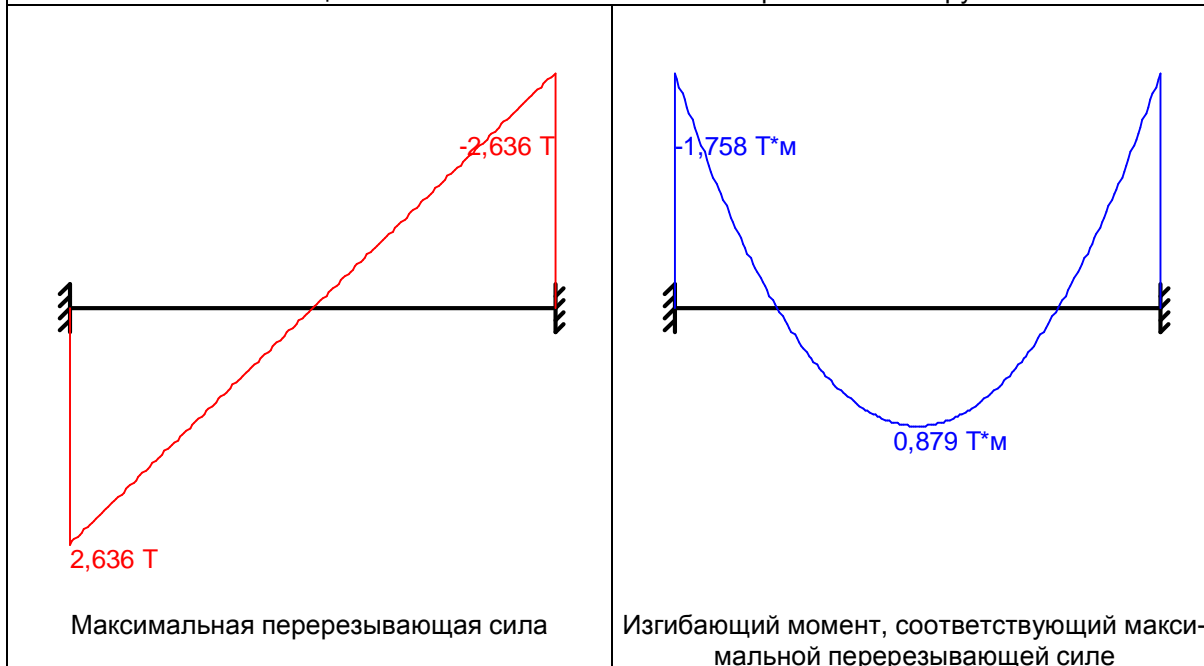
Минимальный изгибающий момент



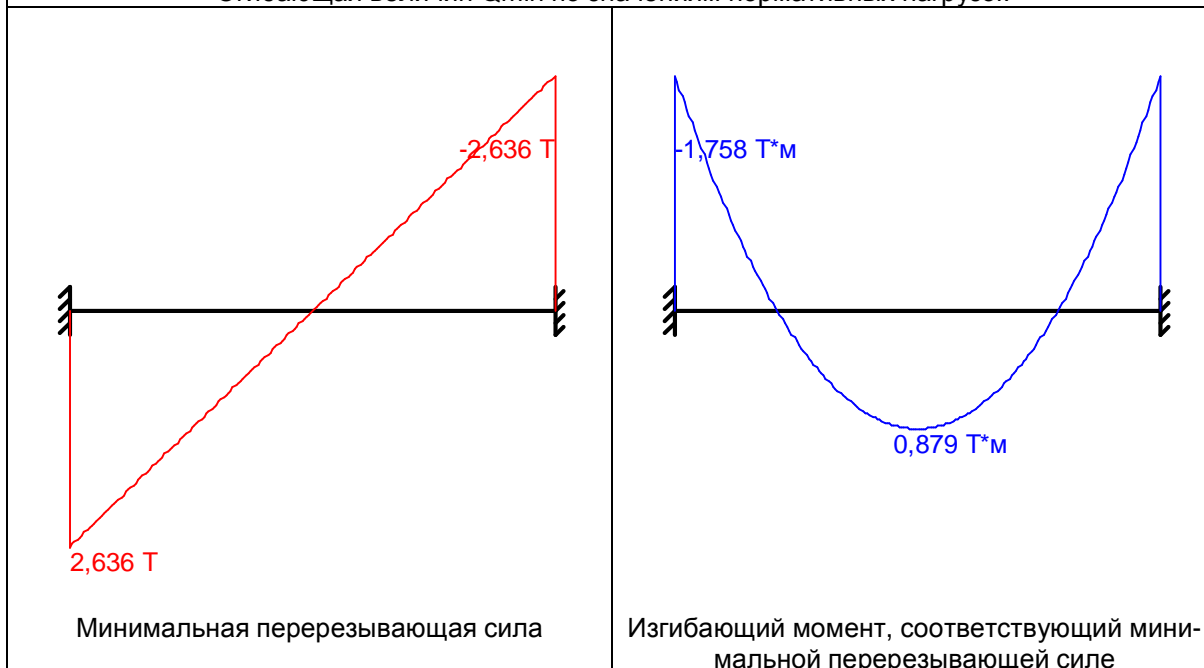
Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту



Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

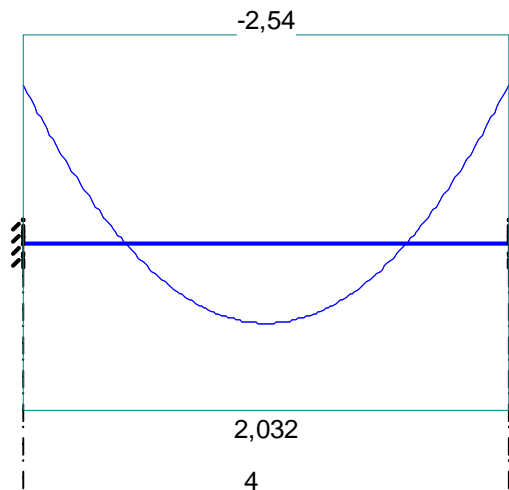


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию $M_{max}$	-1,933	2,9	2,9	-1,933
по критерию $M_{min}$	-1,933	2,9	2,9	-1,933
по критерию $Q_{max}$	-1,933	2,9	2,9	-1,933
по критерию	-1,933	2,9	2,9	-1,933

Опорные реакции				
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T*м	T	T	T*м
Q <sub>min</sub>				

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,761	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
		0,116	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,034	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
		0,118	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
		0,498	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия

### Эпюра материалов по изгибающему моменту



### 9.5.3. Поверочный расчет колонны пятого этажа

Сбор нагрузок на колонну 5 этажа здания :

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	26500		31605
2	Собственный вес колонны	864	1,1	950
	<b>Итого</b>	<b>27364</b>		<b>32555</b>

Расчет выполнен по СП 52-103-2007 (Россия)

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0,95$

Длина элемента 4 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 0,7

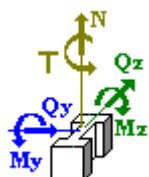
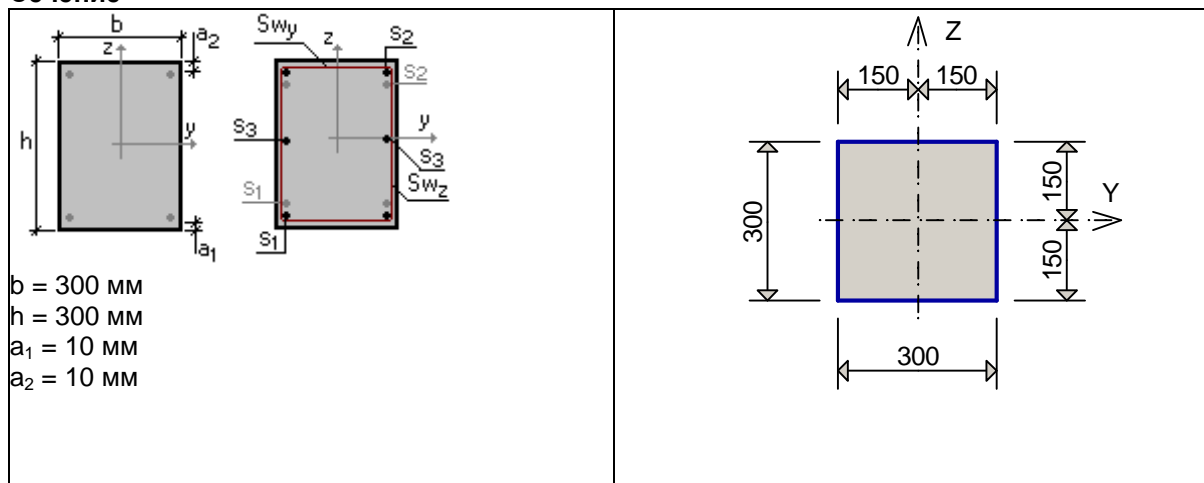
Случайный эксцентриситет по Z 15 мм

Случайный эксцентриситет по Y 15 мм

Конструкция статически определяемая

Предельная гибкость - 120

**Сечение**



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

**Бетон**

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

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

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

### 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

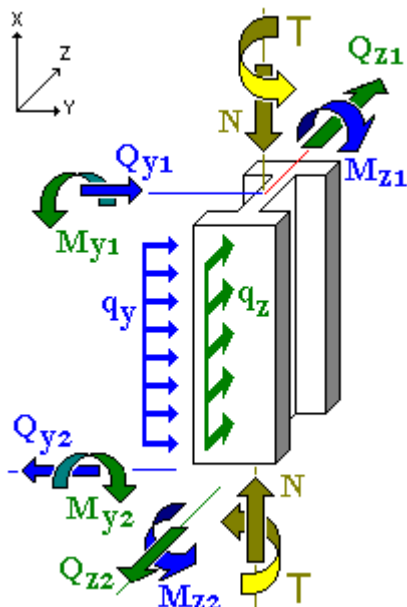
### Схема участков



### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4	$S_1$ - 2 $\varnothing$ 20 $S_2$ - 2 $\varnothing$ 20 Поперечная арматура вдоль оси Z 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2 $\varnothing$ 6, шаг поперечной арматуры 300 мм	

### Нагрузки



### Загрузка 1

Тип: постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Коэффициент длительной части: 1

<b>N</b>	32,6 Т	<b>T</b>	0 Т*м
<b>M<sub>y1</sub></b>	4,9 Т*м	<b>M<sub>z1</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z1</sub></b>	-1,225 Т	<b>Q<sub>y1</sub></b>	0 Т
<b>M<sub>y2</sub></b>	0 Т*м	<b>M<sub>z2</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z2</sub></b>	-1,225 Т	<b>Q<sub>y2</sub></b>	0 Т
<b>q<sub>z</sub></b>	0 Т/м	<b>q<sub>y</sub></b>	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,317	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,911	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 6.2.25, 6.2.31
	0,593	Деформации в сжатом бетоне	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,039	Деформации в растянутой арматуре	п.п. 6.2.21-6.2.31
	0,055	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 6.2.16
	0,491	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,655	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.12
	0,059	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 6.2.33, п. 3.52 Пособия
	0,218	Прочность по наклонному сечению	п. 6.2.34, пп. 3.52, 3.71 Пособия
	0,269	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п.8.2.2
	0,269	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п.8.2.2

## 9.5.4. Поверочный расчет перекрытия над спортзалом

Сбор нагрузок на деревянную балку в осях "9-10/А-Г" (шаг 1,5 м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес перекрытия	149	1,1	183
4	Временная нагрузка 70 кг/м <sup>2</sup>	<b>105</b>	<b>1,2</b>	<b>126</b>
	<b>Итого</b>	<b>254</b>		<b>309</b>

**Расчет изгибаемого элемента – балка**

**Расчет по нормальным напряжениям**

$$M = 61800 \text{ кг}\cdot\text{см};$$

$$h = 20 \text{ см};$$

$$b = 14 \text{ см};$$

$$b_{\text{расч}} = 14 \text{ см}$$

$$l = 400 \text{ см};$$

$$l_0 = 400 \text{ см};$$

Необходимо выполнение условия:

$$M/W_{\text{расч}} < R_{\text{и}};$$

$$R_{\text{и}} = 16 \text{ МПа};$$

$$m_{\text{п}} = 0,8;$$

$$m_{\text{б}} = 1;$$

$$m_{\text{т}} = 1;$$

$$m_{\text{д}} = 0,8;$$

$$R_{\text{и}} = 16 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 10 = 102,4 \text{ кг/см}^2$$

$$W_{\text{расч}} = 14 \cdot 20 \cdot 20 / 6 = 933,33 \text{ см}^3;$$

$$F_{\text{расч}} = 20 \cdot 14 = 280 \text{ см}^2;$$

$$M/W_{\text{расч}} = 61800 / 933,33 = 66,21 \text{ кг/см}^2 < R_{\text{и}} = 102,4 \text{ кг/см}^2;$$

Элемент удовлетворяет требованиям СНиП II-25-80\* «Деревянные конструкции» по прочности от действия нормальных напряжений.

**Расчет по касательным напряжениям.**

На элемент действует поперечная сила:

$$Q = 780 \text{ кг};$$

Необходимо выполнение условия:

$$\tau = Q \cdot S_{\text{бр}} / I_{\text{бр}} \cdot b_{\text{расч}} \leq R_{\text{ск}};$$

$$R_{\text{ск}} = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1,8 \cdot 10 = 11,52 \text{ кг/см}^2;$$

$$S_{\text{бр}} = 14 \cdot 20 \cdot 20 / 8 = 700,00 \text{ см}^3;$$

$$I_{\text{бр}} = 14 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 20 / 12 = 9333,3 \text{ см}^4;$$

$$\tau = 780 \cdot 700 / (9333,33 \cdot 14) = 4,2 \text{ кг/см}^2 < R_{\text{ск}} = 11,52 \text{ кг/см}^2;$$

Элемент удовлетворяет требованиям СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» по прочности от действия касательных напряжений.

## 9.5.5. Поверочный расчет фермы покрытия над спортзалом

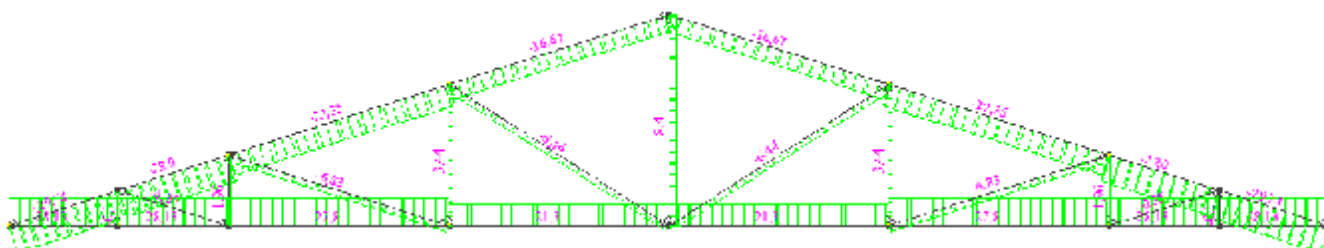


Рис. 9.5.1. Эпюра продольных усилий N от комбинации загрузки С1

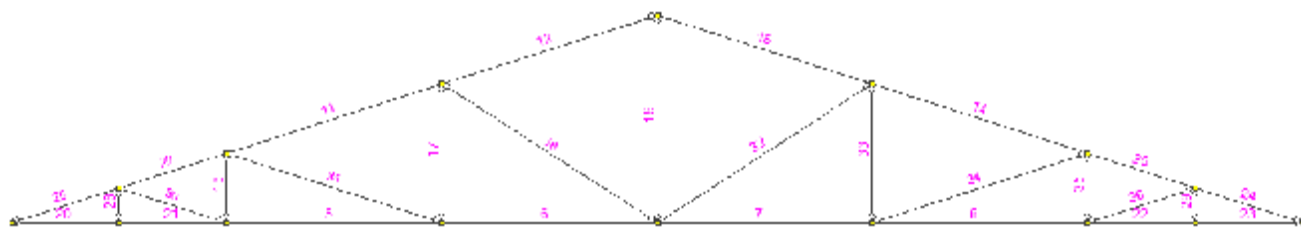


Рис. 9.5.2. Расчётная схема с указанием номеров элементов.

### Расчет центрально-сжатого элемента фермы

#### Расчет по нормальным напряжениям

$N = -29000$  кг;

$M = 0$  кг·см;

$h = 20$  см;

$b = 30$  см;

$l = 250$  см;

$l_0 = 250$  см;

Необходимо выполнение условия:

$$N/\phi F_{расч} \leq R_c,$$

$R = 16$  МПа;

$m_{п} = 0,8$  ;

$m_b = 1$  ;

$m_T = 1$  ;

$m_d = 0,8$  ;

$$R_c = 16 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 10 = 102,4 \text{ кг/см}^2;$$

$$F_{бр} = 20 \cdot 30 = 600 \text{ см}^2;$$

$$I_{бр} = 30 \cdot 20 \cdot 3 / 12 = 20000,0 \text{ см}^4;$$

$$r = \sqrt{(20000/600)} = 5,77 \text{ см};$$

$$\lambda = 250/5,77 = 43,30 ;$$

$$\phi = 1 - 0,8 \cdot (43,3/100) \cdot (43,3/100) = 0,85 ;$$

$$F_{расч} = 20 \cdot 30 = 600 \text{ см}^2;$$

$$N/\phi F_{расч} = 29000 / (0,85 \cdot 600) = 56,86 \text{ кг/см}^2 < R_c = 102,4 \text{ кг/см}^2;$$

Элемент удовлетворяет требованиям СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» по прочности от действия нормальных напряжений

### Расчет центрально-растянутого элемента фермы

#### Расчет по нормальным напряжениям

$N = 28130$  кг;

$$M=0 \text{ кг}\cdot\text{см};$$

$$h=20 \text{ см};$$

$$b=2500 \text{ см};$$

$$b_{\text{расч}}=30 \text{ см}$$

$$l=250 \text{ см};$$

$$l_0=250 \text{ см};$$

Необходимо выполнение условия:

$$N/F_{\text{нт}} \leq R_p,$$

$$R=10 \text{ МПа};$$

$$m_{\text{п}}=0,8;$$

$$m_{\text{б}}=1;$$

$$m_{\text{т}}=1;$$

$$m_{\text{д}}=0,8;$$

$$R_p=10 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 10=64 \text{ кг/см}^2;$$

$$F_{\text{нт}}=20 \cdot 30=600 \text{ см}^2;$$

$$N/F_{\text{нт}}=28130/600=46,88 \text{ кг/см}^2 < R_p=64 \text{ кг/см}^2;$$

Элемент удовлетворяет требованиям СП 64.13330.2011

«Деревянные конструкции» по прочности от действия нормальных напряжений

### **Расчет центрально-сжатого элемента фермы**

#### **Расчет по нормальным напряжениям**

$$N=-6830 \text{ кг};$$

$$M=0 \text{ кг}\cdot\text{см};$$

$$h=20 \text{ см};$$

$$b=20 \text{ см};$$

$$l=311 \text{ см};$$

$$l_0=311 \text{ см};$$

Необходимо выполнение условия:

$$N/\phi F_{\text{расч}} \leq R_c,$$

$$R=16 \text{ МПа};$$

$$m_{\text{п}}=0,8;$$

$$m_{\text{б}}=1;$$

$$m_{\text{т}}=1;$$

$$m_{\text{д}}=0,8;$$

$$R_c=16 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 10=102,4 \text{ кг/см}^2;$$

$$F_{\text{бр}}=20 \cdot 20=400 \text{ см}^2;$$

$$I_{\text{бр}}=20 \cdot 20 \cdot 3/12=13333,3 \text{ см}^4;$$

$$r=\sqrt{(13333,3/400)}=5,77 \text{ см};$$

$$\lambda=311/5,77=53,87;$$

$$\phi=1-0,8 \cdot (53,87/100) \cdot (53,87/100)=0,77;$$

$$F_{\text{расч}}=20 \cdot 20=400 \text{ см}^2;$$

$$N/\phi F_{\text{расч}}=6830/(0,768 \cdot 400)=22,24 \text{ кг/см}^2 < R_c=102,4 \text{ кг/см}^2;$$

Элемент удовлетворяет требованиям СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» по прочности от действия нормальных напряжений



## 9.5.6. Поверочный расчет стропил

Сбор нагрузок (шаг 1м):

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	коэф. $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	Вес кровли	26,2		31,35
2	Снеговая нагрузка (распределенная по СП 20.13330.2011) – 180 кг/м <sup>2</sup>	<b>86</b>	<b>1,2</b>	<b>123</b>
	<b>Итого</b>	<b>113</b>		<b>157</b>

### Расчет по нормальным напряжениям

$$M = 72000 \text{ кг}\cdot\text{см};$$

$$d = 18 \text{ см};$$

$$l = 600 \text{ см};$$

$$l_0 = 600 \text{ см};$$

Необходимо выполнение условия:

$$M/W_{\text{расч}} < R_{\text{и}};$$

$$R_{\text{и}} = 15 \text{ МПа};$$

$$m_{\text{п}} = 0,8;$$

$$m_{\text{б}} = 1;$$

$$m_{\text{т}} = 1;$$

$$m_{\text{д}} = 0,8;$$

$$R_{\text{и}} = 15 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 10 = 96 \text{ кг/см}^2$$

$$W_{\text{расч}} = 18 \cdot 18 \cdot 18 / 6 = 972,00 \text{ см}^3;$$

$$F_{\text{расч}} = 18 \cdot 18 = 324 \text{ см}^2;$$

$$M/W_{\text{расч}} = 72000 / 972 = 74,07 \text{ кг/см}^2 < R_{\text{и}} = 96 \text{ кг/см}^2;$$

Элемент удовлетворяет требованиям СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» по прочности от действия нормальных напряжений.

### Расчет по касательным напряжениям.

На элемент действует поперечная сила:

$$Q = 480 \text{ кг};$$

Необходимо выполнение условия:

$$\tau = Q \cdot S_{\text{бр}} / I_{\text{бр}} \cdot b_{\text{расч}} \leq R_{\text{ск}};$$

$$R_{\text{ск}} = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1,6 \cdot 10 = 10,24 \text{ кг/см}^2;$$

$$S_{\text{бр}} = 18 \cdot 18 \cdot 18 / 8 = 729,00 \text{ см}^3;$$

$$I_{\text{бр}} = 18 \cdot 18 \cdot 18 \cdot 18 / 12 = 8748,0 \text{ см}^4;$$

$$\tau = 480 \cdot 729 / (8748 \cdot 18) = 2,2 \text{ кг/см}^2 < R_{\text{ск}} = 10,24 \text{ кг/см}^2;$$

Элемент удовлетворяет требованиям СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» по прочности от действия касательных напряжений.

## 10. ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ

### 10.1. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА В ОСЯХ «1-9/А»

**Сбор нагрузок на подошву фундамента.**

№	Наименование нагрузки	Нормативная	$\gamma_f$	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций	224245,8		265665,2
2.	Собственный вес фундаментов	48384,0	1,1	53222,4
3.	Вес грунта на обресе фундамента	12768,0	1,15	14683,2
	ВСЕГО на метр погонный:	67951,9		79421,6
	ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ $p$ кПа:	377,5		-

**ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА.**

**Грунт:**

**песок средней крупности**

Ширина подошвы:

$$b = 1,8 \text{ м}$$

Длина подошвы:

$$l = 1 \text{ м}$$

Глубина заложения фундамента от уровня планировки:

$$d_1' = 2,5 \text{ м}$$

Подвала нет

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента:

$$h_s = 2,3 \text{ м}$$

Толщина конструкции пола первого этажа:

$$h_{sf} = 0,1 \text{ м}$$

Расчетное значение удельного веса пола подвала:

$$\gamma_{sf} = 22 \text{ кН/м}^3$$

Отметка пола первого этажа:

$$d_b = -0,2 \text{ м}$$

$$d_1 = h_s + h_{sf} \cdot \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 2,30 + 0,1 \cdot 22,00 / 17,5 = 2,43 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте:  $L/H = 2$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы:

$$\gamma_{II} = 9,5 \text{ кН/м}^3$$

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы:

$$\gamma_{II}' = 17,5 \text{ кН/м}^3$$

$$c_{II} = 2 \text{ кПа}$$

$$\phi_{II} = 26$$

Характеристики грунта получены: непосредственными испытаниями

$$k = 1$$

$$\gamma_{c1} = 1,4$$

$$\gamma_{c2} = 1,36$$

$$M_\gamma = 0,84$$

$$M_q = 4,37$$

$$M_c = 6,9$$

$$k_z = 1$$

$$R = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) = ((1,4 \cdot 1,36) / 1) \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 9,5 + 4,37 \cdot 2,43 \cdot 17,5 + (4,37 - 1) \cdot 0,2 \cdot 17,5 + 6,9 \cdot 2) = 429,3 \text{ кПа}$$

Давление по подошве  $p = 377,5 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта  $R = 429,3 \text{ кПа} >$  Давление по подошве  $p = 377,5 \text{ кПа}$

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

## 10.2. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА В ОСЯХ «9–10/А»

### Сбор нагрузок на подошву фундамента.

№	Наименование нагрузки	Нормативная	$\gamma_f$	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций	223154,6		265726,0
2.	Собственный вес фундаментов	48384,0	1,1	53222,4
3.	Вес грунта на обресе фундамента	12768,0	1,15	14683,2
	ВСЕГО на метр погонный:	67692,0		79436,1
	ДАВЛЕНИЕ ПО ПОДОШВЕ $p$ кПа:	376,1		-

### ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА.

**Грунт:**

**песок средней крупности**

Ширина подошвы:

$$b = 1,8 \text{ м}$$

Длина подошвы:

$$l = 1 \text{ м}$$

Глубина заложения фундамента от уровня планировки:

$$d_1' = 2,5 \text{ м}$$

Подвала нет

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента:

$$h_s = 2,3 \text{ м}$$

Толщина конструкции пола первого этажа:

$$h_{sf} = 0,1 \text{ м}$$

$$d_1 = h_s + h_{sf} \cdot \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 2,30 + 0,1 \cdot 22,00 / 17,5 = 2,43 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте:  $L/H = 2$

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы:

$$\gamma_{II} = 9,5 \text{ кН/м}^3$$

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы:

$$\gamma_{II}' = 17,5 \text{ кН/м}^3$$

$$c_{II} = 2 \text{ кПа}$$

$$\phi_{II} = 26$$

Характеристики грунта получены: непосредственными испытаниями

$$k = 1$$

$$\gamma_{c1} = 1,4$$

$$\gamma_{c2} = 1,36$$

$$M_\gamma = 0,84$$

$$M_q = 4,37$$

$$M_c = 6,9$$

$$k_z = 1$$

$$R = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) = ((1,4 \cdot 1,36)/1) \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 9,5 + 4,37 \cdot 2,43 \cdot 17,5 + (4,37 - 1) \cdot 0,2 \cdot 17,5 + 6,9 \cdot 2) = 429,3 \text{ кПа}$$

Давление по подошве  $p = 376,1 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта  $R = 429,3 \text{ кПа} >$  Давление по подошве  $p = 376,1 \text{ кПа}$

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

### 10.3. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА КОЛОННЫ

№	Наименование нагрузки	Нормативная	$\gamma_f$	Расчетная
1.	Нагрузка от надземных конструкций N, кг	150226,0		170717,0
2.	Собственный вес фундаментов, кг	13157,5	1,1	14473,3
3.	Вес грунта на обресе фундамента, кг	11928,4	1,15	13717,7
	ВСЕГО:	175311,9		198907,9
4.	Момент от надземных конструкций $M_y$ , кг*см	1689975		
5.	Момент от надземных конструкций $M_z$ , кг*см	0		
	Среднее давление по подошве $p$ , кПа:	362,2		-
	Максимальное краевое давление по подошве в плоскости XOZ $p_{max1}$ , кПа:	457,4		-
	Минимальное краевое давление по подошве в плоскости XOZ $p_{min1}$ , кПа:	267,0		-
	Максимальное краевое давление по подошве в плоскости XOY $p_{max2}$ , кПа:	362,2		-
	Минимальное краевое давление по подошве в плоскости XOY $p_{min2}$ , кПа:	362,2		-
	Максимальное краевое давление в угловой точке $p_{max,y}$ , кПа:	457,4		-
	Минимальное краевое давление в угловой точке $p_{min,y}$ , кПа:	267,0		-

#### ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА.

**Грунт:**

**(средней крупности) песок**

Ширина подошвы:

$$b = 2,2 \text{ м}$$

Длина подошвы:

$$l = 2,2 \text{ м}$$

Глубина заложения фундамента от уровня планировки:

$$d_1' = 2,5 \text{ м}$$

Наличие подвала: подвала нет

Толщина слоя грунта выше подошвы фундамента:

$$h_s = 2,4 \text{ м}$$

Толщина конструкции пола:

$$h_{sf} = 0,1 \text{ м}$$

Расчетное значение удельного веса пола подвала:

$$\gamma_{sf} = 22 \text{ кН/м}^3$$

Глубина подвала:

$$d_b = 0 \text{ м}$$

$$d_1 = h_s + h_{sf} \cdot \gamma_{sf} / \gamma_{II}' = 2,4 + 0,1 \cdot 22 / 17,1 = 2,53 \text{ м}$$

Конструктивная схема здания: жесткая

Отношение длины сооружения или его отсека к высоте:

$$L/H = 2$$

Грунт основания:

крупный (средней крупности) песок

Удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы:

$$\gamma_{II} = 9,5 \text{ кН/м}^3$$

Удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы:

$$\gamma_{II}' = 17,1 \text{ кН/м}^3$$

$$c_{II} = 2 \text{ кПа}$$

$$\varphi_{II} = 26$$

Характеристики грунта получены:

непосредственными испытаниями

$$k = 1$$

$$\gamma_{c1} = 1,4$$

$$\gamma_{c2} = 1,36$$

$$M_\gamma = 0,84$$

$$M_q = 4,37$$

$$M_c = 6,9$$

$$k_z = 1$$

$$R = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}) / k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}) = ((1,4 \cdot 1,36) / 1) \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 2,2 \cdot 9,5 + 4,37 \cdot 2,53 \cdot 17,1 + (4,37 - 1) \cdot 0 \cdot 17,1 + 6,9 \cdot 2) = 419,5 \text{ кПа}$$

Расчетное сопротивление грунта  $R = 419,5 \text{ кПа} >$  Среднего давления по подошве  $p = 362,2 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта  $1,2R = 503,4 \text{ кПа} >$  Краевого давления по подошве в плоскости  $XOZ$   $p_{\max 1} = 457,4 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта  $1,2R = 503,4 \text{ кПа} >$  Краевого давления по подошве в плоскости  $XOY$   $p_{\max 2} = 362,2 \text{ кПа}$

Расчетное сопротивление грунта  $1,5R = 629,2 \text{ кПа} >$  Краевого давления по подошве в угловой точке  $p_{\max, y} = 457,4 \text{ кПа}$

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК 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:

Схема УЗ анализа прочности бетона



- преобразователя измерительного; - преобразователя ультразвукового приемного, предназначенного для преобразования механических колебаний, прошедших через контролируемую среду, в электрический сигнал с последующим их усилением в предварительном усилителе; - преобразователя ультразвукового излучающего, предназначенного для преобразования электрических импульсов, подаваемых на него, в механические колебания ультразвуковой частоты, которые затем вводятся в контролируемую среду; - блока импульсного усилителя радиоизотопного;

- блока импульсного усилителя сигналов ультразвукового преобразователя излучателя, возбуждающего преобразователь по сигналу с выхода блока управления и временной привязки; - оконечного усилителя, предназначенного для дальнейшего усиления и формирования импульсов по амплитуде и переднему фронту; - блока управления и временной привязки, предназначенного для выработки синхронизирующих импульсов, управляющих запуском генератора зондирующих импульсов, сбросом в «0» счетных декад цифрового счетчика и таймера, переключением режимов работы и рода запуск - 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.

Контроль прочности был выполнен в двадцати точках. В каждой точке производилось по 4 измерения времени прохождения УЗ колебаний 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 приведены в таблице.

## Испытание бетона главной балки 1 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , МКС	R, КГ/СМ <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', КГ/СМ <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	297,608	-28,295	800,6
2	49,4	303,245	-33,932	1151,4
3	43,0	267,747	1,566	2,5
4	43,0	268,002	1,311	1,7
5	43,6	257,197	12,116	146,8
6	44,2	246,603	22,710	515,7
7	44,8	237,562	31,751	1008,1
8	44,5	242,656	26,657	710,6
9	40,3	320,519	-51,206	2622,1
10	43,9	251,990	17,323	300,1
		269,3		7259,6

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 28,40$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

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

$$R_{min} = 237,6 \text{ КГ/СМ}^2$$

$$R_{max} = 320,5 \text{ КГ/СМ}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,1$$

$$t_2 = 1,8$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{ср} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 209,7 \text{ КГ/СМ}^2$$

где  $\eta$  - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 157,06 \text{ КГ/СМ}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 120,82 \text{ КГ/СМ}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 9,40 \text{ КГ/СМ}^2$$



## Испытание бетона второстепенной балки 1 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	317,266	-45,535	2073,4
2	49,4	323,037	-51,305	2632,2
3	43,0	267,747	3,984	15,9
4	43,0	268,002	3,729	13,9
5	45,4	227,246	44,485	1978,9
6	44,2	246,603	25,128	631,4
7	43,9	252,245	19,486	379,7
8	44,5	242,656	29,075	845,4
9	40,3	320,519	-48,788	2380,2
10	43,9	251,990	19,741	389,7
		271,7		11340,8

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 35,50$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 227,2 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 323,0 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,3$$

$$t_2 = 1,4$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{ср} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 211,6 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 158,43 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 121,87 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 9,45 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона колонны 1 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	317,266	-59,902	3588,3
2	49,4	284,955	-27,591	761,3
3	43,0	267,747	-10,383	107,8
4	48,3	187,631	69,733	4862,7
5	45,4	227,246	30,118	907,1
6	43,3	262,624	-5,260	27,7
7	46,5	211,004	46,360	2149,2
8	44,5	242,656	14,708	216,3
9	40,3	320,519	-63,155	3988,6
10	43,9	251,990	5,374	28,9
		257,4		16637,7

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 43,00$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 187,6 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 320,5 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,6$$

$$t_2 = 1,5$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{ср} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 200,4 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 150,28 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 115,60 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 9,13 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона главной балки 2 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>cp</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>cp</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	279,449	-41,981	1762,4
2	49,4	223,845	13,623	185,6
3	45,5	225,510	11,958	143,0
4	48,3	187,631	49,837	2483,8
5	45,4	227,246	10,222	104,5
6	47,0	204,834	32,634	1065,0
7	46,5	211,004	26,464	700,4
8	44,5	242,656	-5,188	26,9
9	40,3	320,519	-83,050	6897,4
10	43,9	251,990	-14,521	210,9
		237,5		13579,7

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 38,84$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>cp</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>cp</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 187,6 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 320,5 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,3$$

$$t_2 = 2,1$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 184,9 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 138,95 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 106,88 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 8,66 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона второстепенной балки 2 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	279,449	-46,522	2164,3
2	49,4	223,845	9,082	82,5
3	45,5	225,510	7,417	55,0
4	49,1	176,965	55,962	3131,8
5	45,4	227,246	5,681	32,3
6	47,0	204,834	28,093	789,2
7	46,5	211,004	21,923	480,6
8	45,3	228,827	4,101	16,8
9	41,3	299,604	-66,676	4445,7
10	43,9	251,990	-19,062	363,4
		232,9		11561,6

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 35,84$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 177,0 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 299,6 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,6$$

$$t_2 = 1,9$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{\text{ср}} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 181,4 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{\text{bn}} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 136,36 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{\text{bn}} / \gamma_{\text{bc}} = 104,89 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{\text{bt}} = 0,5(R_{\text{bn}})^{2/3} / \gamma_{\text{bt}} = 8,55 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона колонны 2 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	279,449	-18,315	335,4
2	49,4	223,845	37,289	1390,5
3	41,2	301,175	-40,040	1603,2
4	44,8	237,562	23,573	555,7
5	45,4	227,246	33,888	1148,4
6	47,0	204,834	56,300	3169,7
7	44,8	237,562	23,573	555,7
8	45,3	228,827	32,307	1043,8
9	41,3	299,604	-38,470	1479,9
10	38,1	371,239	-110,105	12123,1
		261,1		23405,4

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 51,00$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 204,8 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 371,2 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,1$$

$$t_2 = 2,2$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{\text{ср}} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 203,3 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{\text{bn}} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 152,42 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{\text{bn}} / \gamma_{\text{bc}} = 117,25 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{\text{bt}} = 0,5(R_{\text{bn}})^{2/3} / \gamma_{\text{bt}} = 9,21 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона главной балки 3 этаж

Таблица результатов испытания

№	$t_1$ , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	$R_{cp}-R'$ , кг/см <sup>2</sup>	$(R_{cp}-R')^2$
1	48,6	194,154	50,342	2534,3
2	49,4	223,845	20,650	426,4
3	43,8	252,721	-8,225	67,7
4	44,8	237,562	6,934	48,1
5	45,4	227,246	17,250	297,5
6	47,0	204,834	39,662	1573,0
7	44,8	237,562	6,934	48,1
8	44,5	242,656	1,840	3,4
9	41,3	299,604	-55,108	3036,9
10	40,1	324,774	-80,278	6444,6
		244,5		14480,1

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 40,11$$

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

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

$$R_{min} = 194,2 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{max} = 324,8 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,3$$

$$t_2 = 2,0$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 190,4 \text{ кг/см}^2$$

где  $\eta$  - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 142,96 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 109,97 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 8,83 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона второстепенной балки 3 этаж

Таблица результатов испытания

№	$t_1$ , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	$R_{cp}-R'$ , кг/см <sup>2</sup>	$(R_{cp}-R')^2$
1	48,6	194,154	20,841	434,4
2	49,4	176,965	38,030	1446,3
3	52,2	144,071	70,923	5030,1
4	44,8	237,562	-22,567	509,3
5	45,4	227,246	-12,251	150,1
6	47,0	204,834	10,161	103,2
7	44,8	237,562	-22,567	509,3
8	44,5	242,656	-27,661	765,1
9	46,1	216,758	-1,764	3,1
10	43,0	268,140	-53,145	2824,4
		215,0		11775,2

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 36,17$$

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

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

$$R_{min} = 144,1 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{max} = 268,1 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 2,0$$

$$t_2 = 1,5$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 167,4 \text{ кг/см}^2$$

где  $\eta$  - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 126,09 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 96,99 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 8,12 \text{ кг/см}^2$$

### Испытание бетона колонны 3 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	297,608	-51,552	2657,6
2	49,4	176,965	69,091	4773,6
3	47,2	201,528	44,529	1982,8
4	44,8	237,562	8,495	72,2
5	45,4	227,246	18,810	353,8
6	47,0	204,834	41,222	1699,3
7	44,8	237,562	8,495	72,2
8	39,9	328,750	-82,694	6838,3
9	42,3	280,370	-34,314	1177,4
10	43,0	268,140	-22,083	487,7
		246,1		20114,8

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 47,28$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 177,0 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 328,8 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,5$$

$$t_2 = 1,7$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{\text{ср}} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 191,6 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{\text{bn}} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 143,85 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{\text{bn}} / \gamma_{\text{bc}} = 110,65 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{\text{bt}} = 0,5(R_{\text{bn}})^{2/3} / \gamma_{\text{bt}} = 8,86 \text{ кг/см}^2$$



## Испытание бетона главной балки 4 этаж

Таблица результатов испытания

№	$t_1$ , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	$R_{cp}-R'$ , кг/см <sup>2</sup>	$(R_{cp}-R')^2$
1	48,6	246,990	-37,817	1430,2
2	49,4	176,965	32,207	1037,3
3	47,2	201,528	7,644	58,4
4	46,5	211,004	-1,832	3,4
5	49,9	167,733	41,439	1717,2
6	47,9	192,676	16,496	272,1
7	47,4	198,956	10,216	104,4
8	48,8	181,533	27,640	763,9
9	44,2	246,197	-37,025	1370,9
10	43,0	268,140	-58,967	3477,2
		209,2		10234,9

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 33,72$$

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

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

$$R_{min} = 167,7 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{max} = 268,1 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,2$$

$$t_2 = 1,7$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 162,9 \text{ кг/см}^2$$

где  $\eta$  - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 122,75 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 94,42 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 7,98 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона второстепенной балки 4 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	218,824	-17,663	312,0
2	49,4	176,965	24,196	585,5
3	47,2	201,528	-0,366	0,1
4	48,3	187,631	13,530	183,1
5	49,9	167,733	33,428	1117,5
6	47,9	192,676	8,485	72,0
7	47,4	198,956	2,205	4,9
8	51,3	152,687	48,474	2349,8
9	43,3	262,624	-61,462	3777,6
10	43,9	251,990	-50,829	2583,5
		201,2		10985,9

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 34,94$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 152,7 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 262,6 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,4$$

$$t_2 = 1,8$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{\text{ср}} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 156,6 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{\text{bn}} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 118,15 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{\text{bn}} / \gamma_{\text{bc}} = 90,88 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{\text{bt}} = 0,5(R_{\text{bn}})^{2/3} / \gamma_{\text{bt}} = 7,77 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона колонны 4 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	262,624	-23,158	536,3
2	49,4	223,845	15,620	244,0
3	47,2	201,528	37,937	1439,2
4	48,3	187,631	51,834	2686,8
5	47,2	201,146	38,319	1468,4
6	47,9	192,676	46,789	2189,2
7	38,3	367,931	-128,466	16503,6
8	44,5	242,656	-3,191	10,2
9	43,3	262,624	-23,158	536,3
10	43,9	251,990	-12,525	156,9
		239,5		25770,8

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\sum / (n-1))^{1/2} = 53,51$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 187,6 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 367,9 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,0$$

$$t_2 = 2,4$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{\text{ср}} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 186,4 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{\text{bn}} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 140,09 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{\text{bn}} / \gamma_{\text{bc}} = 107,76 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{\text{bt}} = 0,5(R_{\text{bn}})^{2/3} / \gamma_{\text{bt}} = 8,71 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона главной балки 5 этаж

Таблица результатов испытания

№	$t_1$ , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	$R_{cp}-R'$ , кг/см <sup>2</sup>	$(R_{cp}-R')^2$
1	48,6	182,932	23,911	571,7
2	49,4	223,845	-17,003	289,1
3	47,2	201,528	5,315	28,2
4	48,3	187,631	19,211	369,1
5	50,8	157,864	48,978	2398,9
6	49,7	170,534	36,309	1318,3
7	43,0	268,002	-61,160	3740,5
8	46,2	215,877	-9,034	81,6
9	43,3	262,624	-55,781	3111,5
10	47,5	197,588	9,255	85,6
		206,8		11994,7

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 36,51$$

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

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

$$R_{min} = 157,9 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{max} = 268,0 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,3$$

$$t_2 = 1,7$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 161,0 \text{ кг/см}^2$$

где  $\eta$  - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 121,41 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 93,39 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 7,92 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона второстепенной балки 5 этаж

Таблица результатов испытания

№	$t_1$ , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	$R_{cp}-R'$ , кг/см <sup>2</sup>	$(R_{cp}-R')^2$
1	48,6	182,932	26,583	706,7
2	49,4	223,845	-14,331	205,4
3	47,2	201,528	7,987	63,8
4	48,3	187,631	21,884	478,9
5	49,0	178,198	31,317	980,7
6	47,0	204,834	4,681	21,9
7	43,9	252,245	-42,730	1825,9
8	47,0	203,724	5,791	33,5
9	43,3	262,624	-53,109	2820,5
10	47,5	197,588	11,927	142,3
		209,5		7279,6

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 28,44$$

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

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

$$R_{min} = 178,2 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{max} = 262,6 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 1,1$$

$$t_2 = 1,9$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{cp} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 163,1 \text{ кг/см}^2$$

где  $\eta$  - коэффициент вариации прочности бетона, равный 0,135.

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{bn} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 122,95 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{bn} / \gamma_{bc} = 94,58 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{bt} = 0,5(R_{bn})^{2/3} / \gamma_{bt} = 7,98 \text{ кг/см}^2$$

## Испытание бетона колонны 5 этаж

Таблица результатов испытания

№	t <sub>1</sub> , мкс	R, кг/см <sup>2</sup>	R <sub>ср</sub> -R', кг/см <sup>2</sup>	(R <sub>ср</sub> -R') <sup>2</sup>
1	48,6	338,615	-73,571	5412,7
2	49,4	223,845	41,199	1697,3
3	47,2	201,528	63,516	4034,3
4	39,2	344,523	-79,479	6316,9
5	43,6	257,197	7,847	61,6
6	47,0	204,834	60,210	3625,2
7	43,9	252,245	12,799	163,8
8	47,0	203,724	61,320	3760,2
9	36,1	426,341	-161,297	26016,8
10	47,5	197,588	67,456	4550,3
		265,0		55639,3

Среднеквадратическая погрешность

$$\delta = (\Sigma / (n-1))^{1/2} = 78,63$$

Для оценки достоверности результатов выбираем R<sub>min</sub> и R<sub>max</sub>.

Если t<sub>1</sub> = (R<sub>ср</sub> - R<sub>min</sub>)/δ < t и t<sub>2</sub> = (R<sub>max</sub> - R<sub>ср</sub>)/δ < t, то результаты достоверны.

$$R_{\min} = 197,6 \text{ кг/см}^2$$

$$R_{\max} = 426,3 \text{ кг/см}^2$$

$$t = 2,77$$

$$t_1 = 0,9$$

$$t_2 = 2,1$$

Результаты испытания бетона достоверны.

$$R = R_{\text{ср}} \cdot (1 - 1,64 \cdot \eta) = 206,4 \text{ кг/см}^2$$

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

Призмное сопротивление бетона сжатию

$$R_{\text{bn}} = R \cdot (0,77 - 0,0001 \cdot R) = 154,64 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона сжатию

$$R_b = R_{\text{bn}} / \gamma_{\text{bc}} = 118,95 \text{ кг/см}^2$$

Расчетное сопротивление бетона растяжению

$$R_{\text{bt}} = 0,5(R_{\text{bn}})^{2/3} / \gamma_{\text{bt}} = 9,30 \text{ кг/см}^2$$

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ БУТОВОЙ КЛАДКИ ФУНДАМЕНТА**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ СТЕН ЗДАНИЯ**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПАСПОРТА БУРОВЫХ СКВАЖИН**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ.**

Для уточнения состояния грунтов основания обследуемых фундаментов в соответствии со СНиП 1.02.07-87 «Инженерные изыскания для строительства» было выполнено динамическое зондирование основания фундаментов здания легким переносным зондом на глубину до 4 м. Легкий переносной зонд имеет следующие характеристики: вес ударной части (молота)  $G=10 \text{ кг}\cdot\text{с}$ , высоту подъема молота  $H=0,5 \text{ м}$ , диаметр штанг  $D=18 \text{ мм}$ , угол при вершине конусного наконечника  $60^\circ$ , диаметр конуса  $d=25,7 \text{ мм}$ . Проведенное зондирование позволило оценить степень уплотнения грунтов в основании фундаментов и выявить зоны уплотнения. Зондирование проводилось в каждом выкопанном шурфе, в двух точках и по полученным результатам определены расчетные характеристики грунтов. Обработка результатов зондирования выполнялась на персональном компьютере с использованием результатов тарировки зонда в различных грунтах.

В каждом из откопанных шурфов, в целях получения более достоверных результатов, было произведено динамическое зондирование в двух различных точках.

Результаты проведенного зондирования представлены ниже:

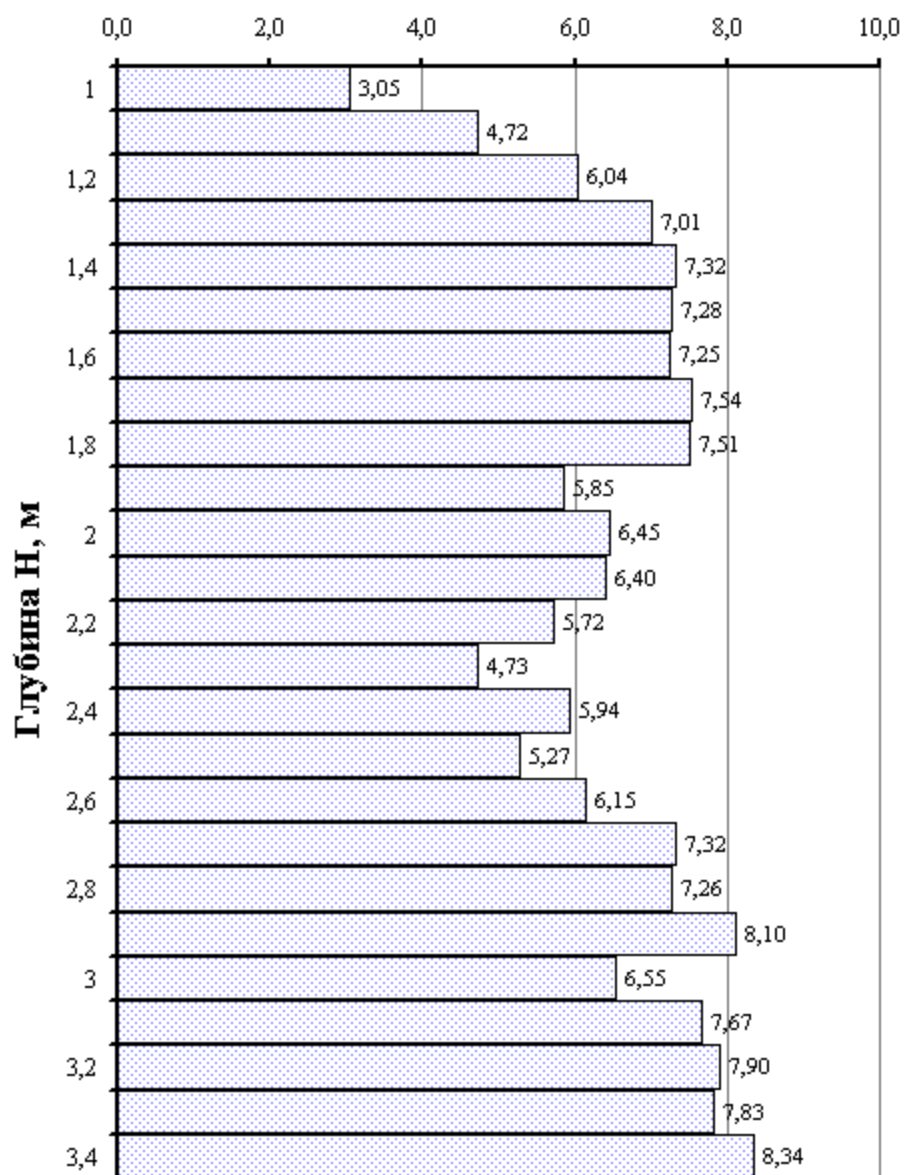
Пункт зондирования 1  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 1.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Соппротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	9	3,39	3,0465	12106	27	2,329695
1,2	14	3,37	4,718	16064	29	3,034652
1,3	18	3,355	6,039	18844	30	3,522936
1,4	21	3,34	7,014	20758	30	3,856482
1,5	22	3,325	7,315	21330	31	3,955676
1,6	22	3,31	7,282	21268	31	3,944881
1,7	22	3,295	7,249	21205	31	3,934066
1,8	23	3,28	7,544	21759	31	4,030065
1,9	23	3,265	7,5095	21695	31	4,018915
2	18	3,25	5,85	18460	30	3,455879
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	20	3,2	6,4	19564	30	3,648755
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	15	3,15	4,725	16079	29	3,037372
2,5	19	3,125	5,9375	18638	30	3,487029
2,6	17	3,1	5,27	17255	29	3,244531
2,7	20	3,075	6,15	19067	30	3,561932
2,8	24	3,05	7,32	21339	31	3,95731
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	22	2,975	6,545	19850	30	3,698498
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	27	2,925	7,8975	22413	31	4,143166
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181



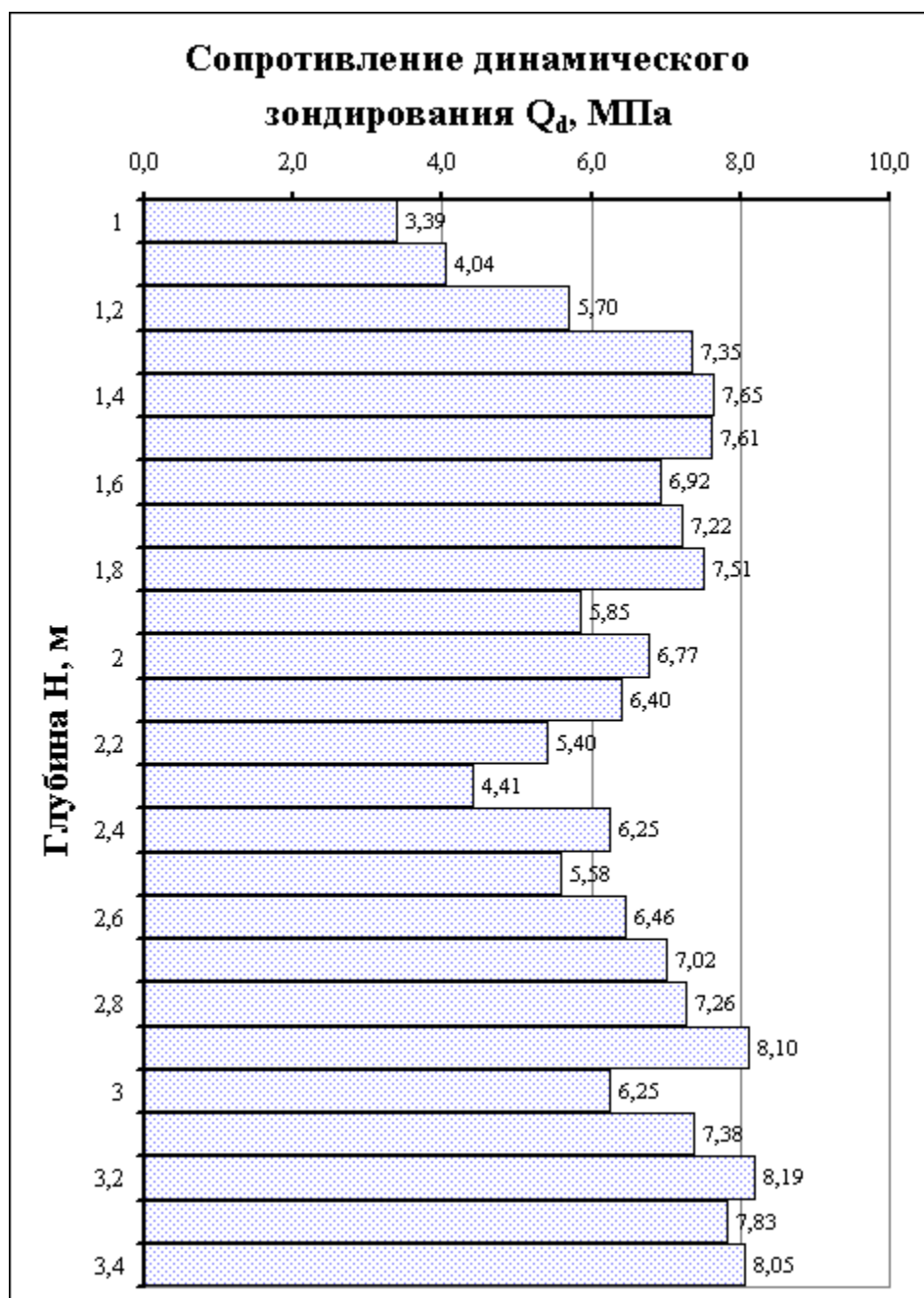
**Сопротивление динамического  
зондирования  $Q_d$ , МПа**



ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 1  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 1.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	10	3,39	3,385	12960	27	2,482875
1,2	12	3,37	4,044	14540	28	2,764688
1,3	17	3,355	5,7035	18160	29	3,403309
1,4	22	3,34	7,348	21392	31	3,966452
1,5	23	3,325	7,6475	21952	31	4,063392
1,6	23	3,31	7,613	21888	31	4,052303
1,7	21	3,295	6,9195	20577	30	3,824994
1,8	22	3,28	7,216	21143	31	3,923232
1,9	23	3,265	7,5095	21695	31	4,018915
2	18	3,25	5,85	18460	30	3,455879
2,1	21	3,225	6,7725	20293	30	3,775672
2,2	20	3,2	6,4	19564	30	3,648755
2,3	17	3,175	5,3975	17524	29	3,29175
2,4	14	3,15	4,41	15377	28	2,91332
2,5	20	3,125	6,25	19267	30	3,596826
2,6	18	3,1	5,58	17905	29	3,358577
2,7	21	3,075	6,4575	19678	30	3,668533
2,8	23	3,05	7,015	20760	30	3,856814
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	21	2,975	6,2475	19262	30	3,595956
3,2	25	2,95	7,375	21443	31	3,975254
3,3	28	2,925	8,19	22947	31	4,235243
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	28	2,875	8,05	22692	31	4,191337

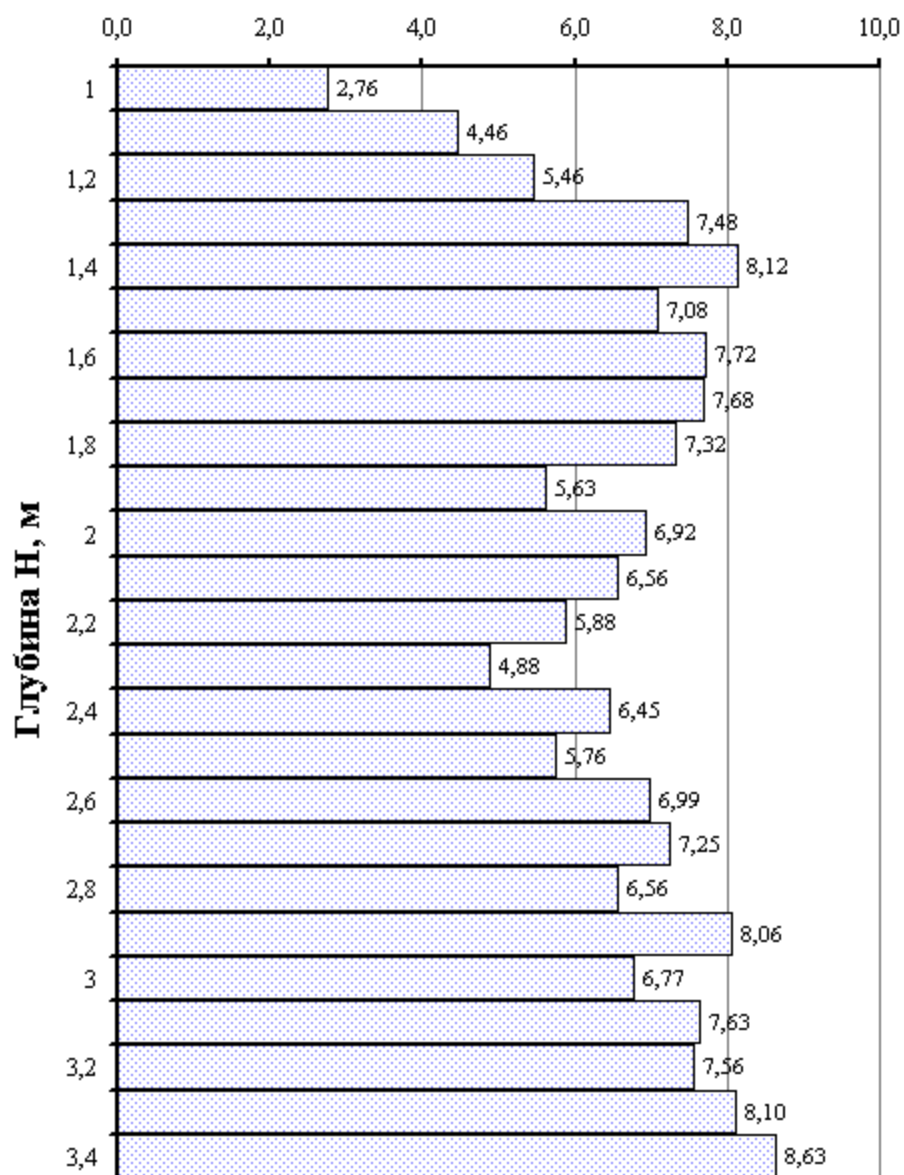


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 2  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 2.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
0,75	8	3,45	2,756	11347	26	2,192776
0,85	13	3,43	4,459	15488	28	2,932842
0,95	16	3,415	5,464	17663	29	3,316202
1,05	22	3,4	7,48	21640	31	4,009366
1,15	24	3,385	8,124	22827	31	4,214582
1,25	21	3,37	7,077	20879	30	3,87738
1,35	23	3,355	7,7165	22080	31	4,085511
1,45	23	3,34	7,682	22016	31	4,074461
1,55	22	3,325	7,315	21330	31	3,955676
1,65	17	3,31	5,627	18002	29	3,375646
1,75	21	3,295	6,9195	20577	30	3,824994
1,85	20	3,28	6,56	19879	30	3,703618
1,95	18	3,265	5,877	18515	30	3,465511
2,05	15	3,25	4,875	16407	29	3,09529
2,15	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,25	18	3,2	5,76	18276	30	3,423646
2,35	22	3,175	6,985	20703	30	3,846836
2,45	23	3,15	7,245	21198	31	3,932754
2,55	21	3,125	6,5625	19884	30	3,704471
2,65	26	3,1	8,06	22710	31	4,194483
2,75	22	3,075	6,765	20279	30	3,773144
2,85	25	3,05	7,625	21910	31	4,056162
2,95	25	3,025	7,5625	21794	31	4,036035
3,05	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,15	29	2,975	8,6275	23732	31	4,370573

### Сопротивление динамического зондирования $Q_d$ , МПа

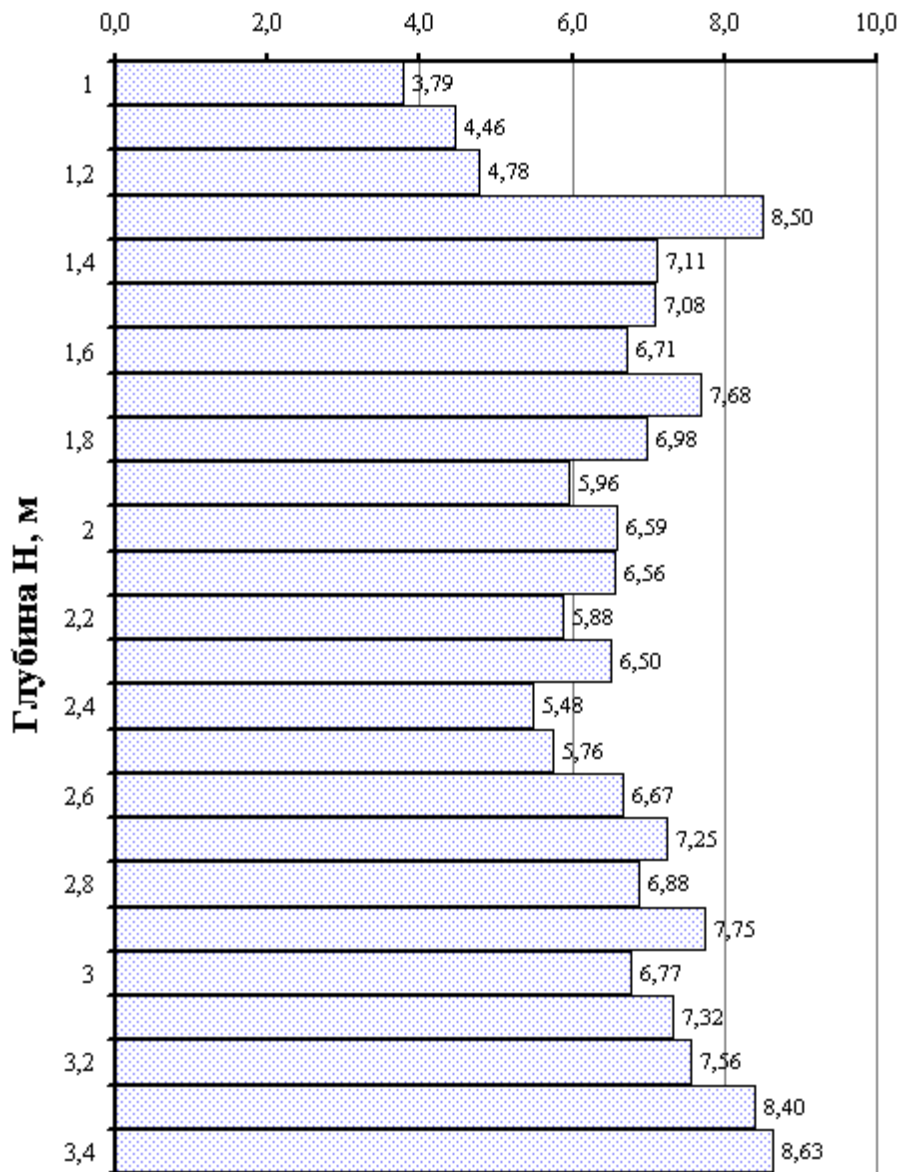


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 2  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 2.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
0,75	11	3,45	3,7895	13941	28	2,65818
0,85	13	3,43	4,459	15488	28	2,932842
0,95	14	3,415	4,781	16202	29	3,059079
1,05	25	3,4	8,5	23505	31	4,33142
1,15	21	3,385	7,1085	20939	30	3,887802
1,25	21	3,37	7,077	20879	30	3,87738
1,35	20	3,355	6,71	20172	30	3,754574
1,45	23	3,34	7,682	22016	31	4,074461
1,55	21	3,325	6,9825	20698	30	3,846004
1,65	18	3,31	5,958	18680	30	3,494301
1,75	20	3,295	6,59	19938	30	3,713846
1,85	20	3,28	6,56	19879	30	3,703618
1,95	18	3,265	5,877	18515	30	3,465511
2,05	20	3,25	6,5	19762	30	3,683107
2,15	17	3,225	5,4825	17702	29	3,322984
2,25	18	3,2	5,76	18276	30	3,423646
2,35	21	3,175	6,6675	20089	30	3,740183
2,45	23	3,15	7,245	21198	31	3,932754
2,55	22	3,125	6,875	20491	30	3,810107
2,65	25	3,1	7,75	22142	31	4,096222
2,75	22	3,075	6,765	20279	30	3,773144
2,85	24	3,05	7,32	21339	31	3,95731
2,95	25	3,025	7,5625	21794	31	4,036035
3,05	28	3	8,4	23325	31	4,300549
3,15	29	2,975	8,6275	23732	31	4,370573

**Сопротивление динамического зондирования  $Q_d$ , МПа**



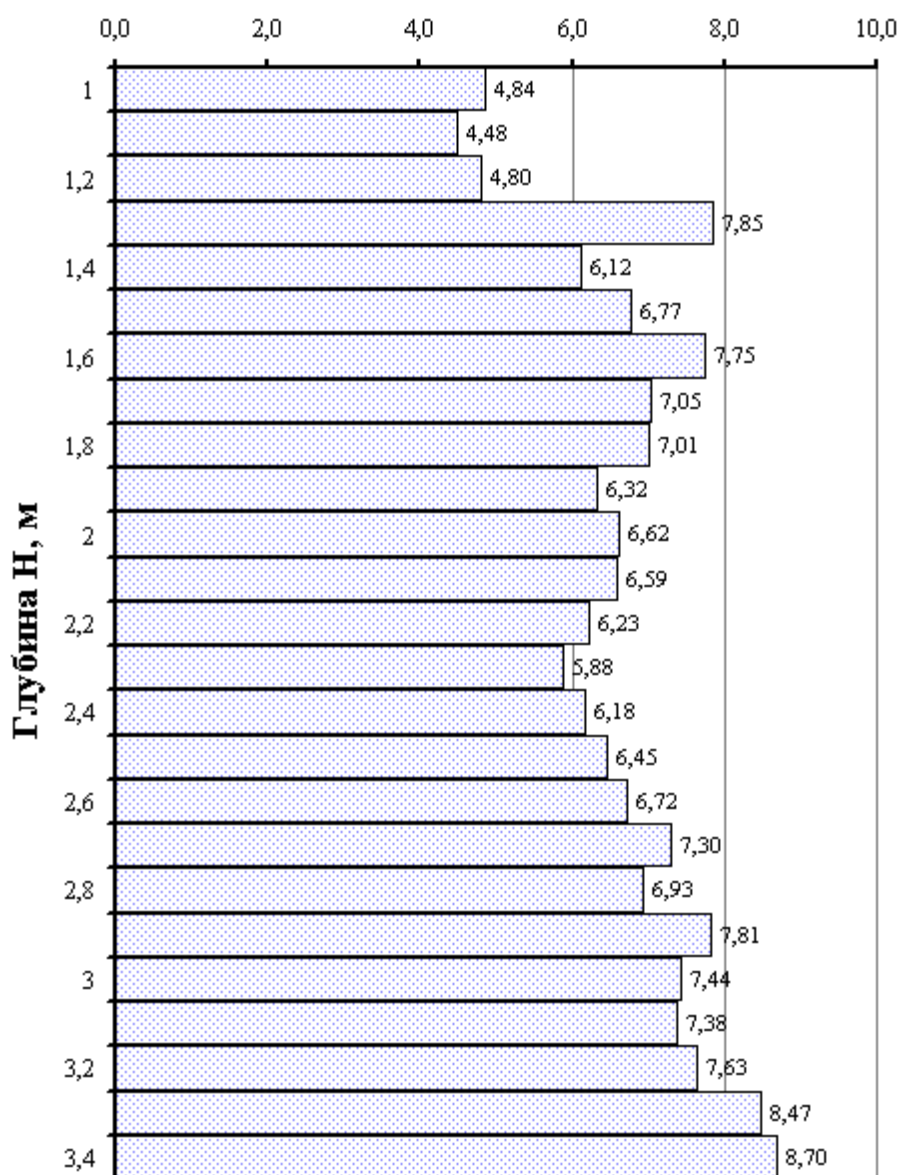
ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 3  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 3.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
0,65	14	3,46	4,844	16340	29	3,083379
0,75	13	3,45	4,4785	15532	28	2,940587
0,85	14	3,43	4,802	16248	29	3,067193
0,95	23	3,415	7,8545	22334	31	4,129516
1,05	18	3,4	6,12	19007	30	3,551421
1,15	20	3,385	6,77	20288	30	3,774829
1,25	23	3,37	7,751	22144	31	4,096542
1,35	21	3,355	7,0455	20819	30	3,86694
1,45	21	3,34	7,014	20758	30	3,856482
1,55	19	3,325	6,3175	19401	30	3,620254
1,65	20	3,31	6,62	19997	30	3,724055
1,75	20	3,295	6,59	19938	30	3,713846
1,85	19	3,28	6,232	19231	30	3,590562
1,95	18	3,265	5,877	18515	30	3,465511
2,05	19	3,25	6,175	19117	30	3,570677
2,15	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,25	21	3,2	6,72	20191	30	3,757955
2,35	23	3,175	7,3025	21306	31	3,951589
2,45	22	3,15	6,93	20597	30	3,828501
2,55	25	3,125	7,8125	22257	31	4,116156
2,65	24	3,1	7,44	21565	31	3,996393
2,75	24	3,075	7,38	21452	31	3,976883
2,85	25	3,05	7,625	21910	31	4,056162
2,95	28	3,025	8,47	23451	31	4,322174
3,05	29	3	8,7	23861	31	4,392735



### Сопротивление динамического зондирования $Q_d$ , МПа

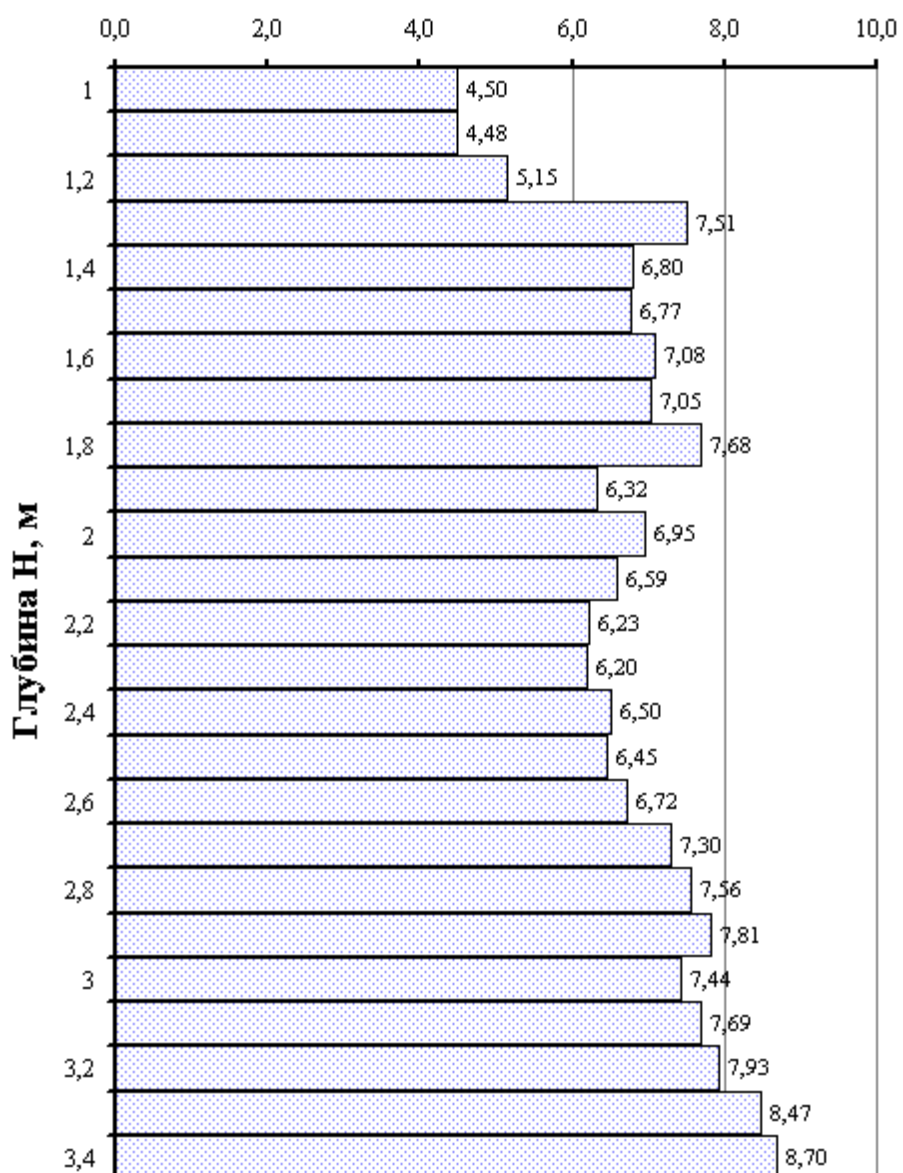


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 3  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 3.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
0,65	13	3,46	4,498	15575	28	2,948319
0,75	13	3,45	4,4785	15532	28	2,940587
0,85	15	3,43	5,145	16989	29	3,197797
0,95	22	3,415	7,513	21702	31	4,020047
1,05	20	3,4	6,8	20347	30	3,784931
1,15	20	3,385	6,77	20288	30	3,774829
1,25	21	3,37	7,077	20879	30	3,87738
1,35	21	3,355	7,0455	20819	30	3,86694
1,45	23	3,34	7,682	22016	31	4,074461
1,55	19	3,325	6,3175	19401	30	3,620254
1,65	21	3,31	6,951	20638	30	3,835508
1,75	20	3,295	6,59	19938	30	3,713846
1,85	19	3,28	6,232	19231	30	3,590562
1,95	19	3,265	6,2035	19174	30	3,580628
2,05	20	3,25	6,5	19762	30	3,683107
2,15	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,25	21	3,2	6,72	20191	30	3,757955
2,35	23	3,175	7,3025	21306	31	3,951589
2,45	24	3,15	7,56	21789	31	4,035228
2,55	25	3,125	7,8125	22257	31	4,116156
2,65	24	3,1	7,44	21565	31	3,996393
2,75	25	3,075	7,6875	22026	31	4,076224
2,85	26	3,05	7,93	22473	31	4,153462
2,95	28	3,025	8,47	23451	31	4,322174
3,05	29	3	8,7	23861	31	4,392735

### Сопротивление динамического зондирования $Q_d$ , МПа

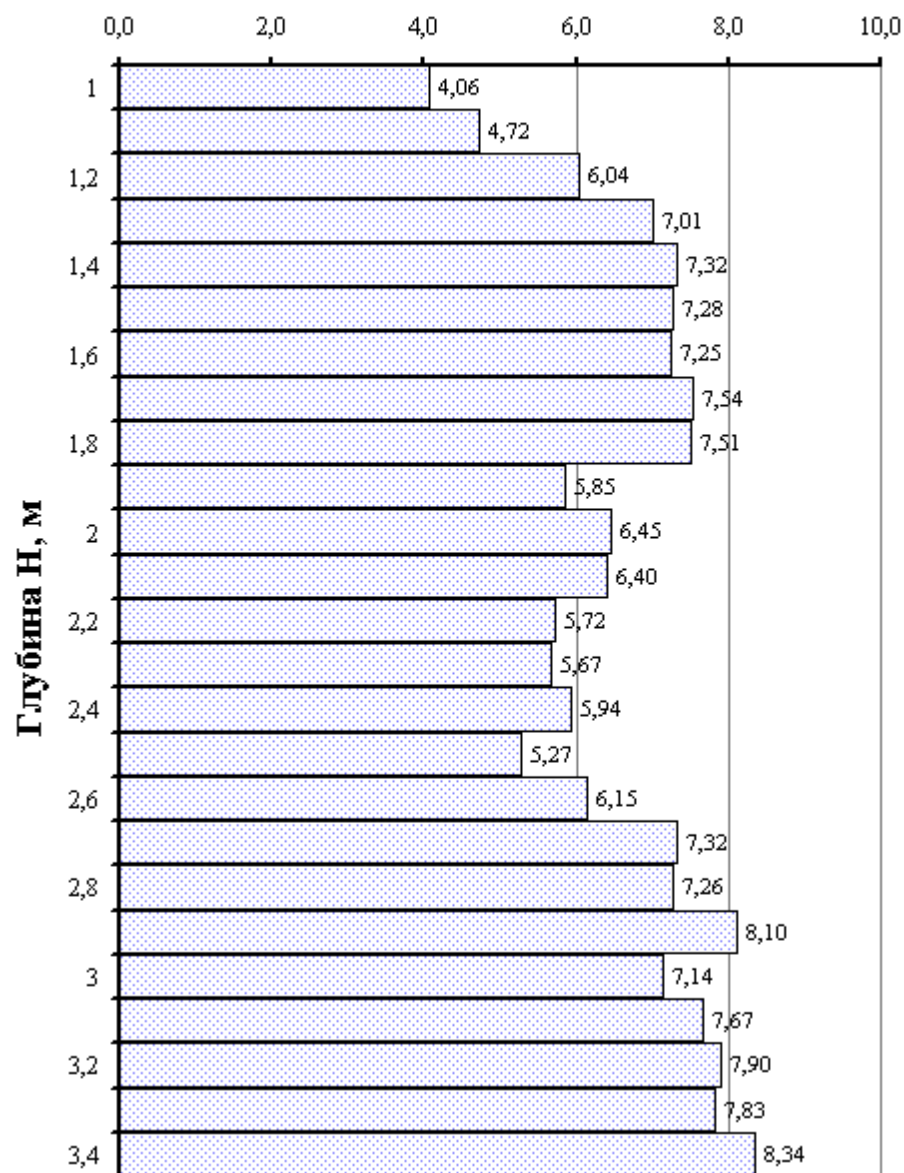


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 4  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 4.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	12	3,39	4,062	14582	28	2,77212
1,2	14	3,37	4,718	16064	29	3,034652
1,3	18	3,355	6,039	18844	30	3,522936
1,4	21	3,34	7,014	20758	30	3,856482
1,5	22	3,325	7,315	21330	31	3,955676
1,6	22	3,31	7,282	21268	31	3,944881
1,7	22	3,295	7,249	21205	31	3,934066
1,8	23	3,28	7,544	21759	31	4,030065
1,9	23	3,265	7,5095	21695	31	4,018915
2	18	3,25	5,85	18460	30	3,455879
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	20	3,2	6,4	19564	30	3,648755
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	18	3,15	5,67	18091	29	3,391214
2,5	19	3,125	5,9375	18638	30	3,487029
2,6	17	3,1	5,27	17255	29	3,244531
2,7	20	3,075	6,15	19067	30	3,561932
2,8	24	3,05	7,32	21339	31	3,95731
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	24	2,975	7,14	20999	30	3,898206
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	27	2,925	7,8975	22413	31	4,143166
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181

**Сопротивление динамического зондирования  $Q_d$ , МПа**

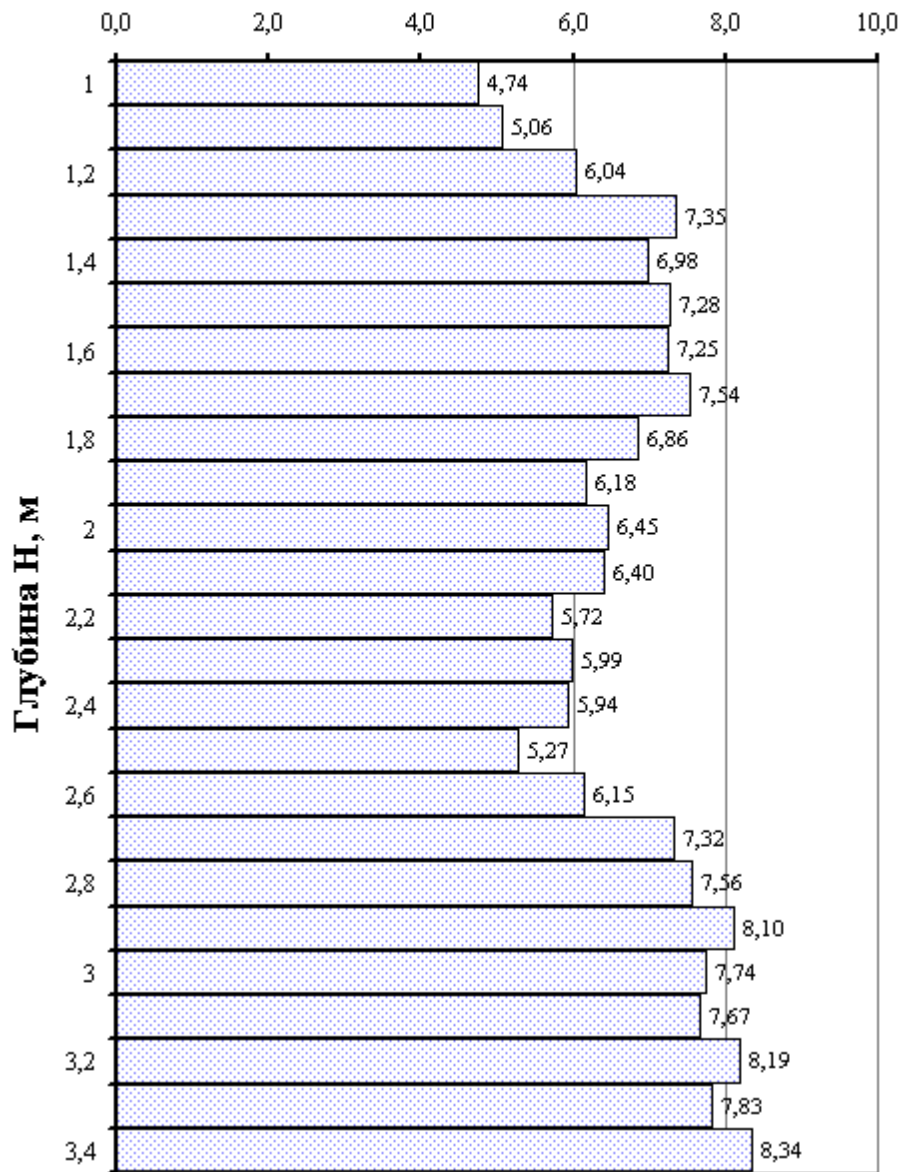


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 4  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 4.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	14	3,39	4,739	16110	29	3,042808
1,2	15	3,37	5,055	16796	29	3,16387
1,3	18	3,355	6,039	18844	30	3,522936
1,4	22	3,34	7,348	21392	31	3,966452
1,5	21	3,325	6,9825	20698	30	3,846004
1,6	22	3,31	7,282	21268	31	3,944881
1,7	22	3,295	7,249	21205	31	3,934066
1,8	23	3,28	7,544	21759	31	4,030065
1,9	21	3,265	6,8565	20456	30	3,803907
2	19	3,25	6,175	19117	30	3,570677
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	20	3,2	6,4	19564	30	3,648755
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	19	3,15	5,985	18734	30	3,503863
2,5	19	3,125	5,9375	18638	30	3,487029
2,6	17	3,1	5,27	17255	29	3,244531
2,7	20	3,075	6,15	19067	30	3,561932
2,8	24	3,05	7,32	21339	31	3,95731
2,9	25	3,025	7,5625	21794	31	4,036035
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	26	2,975	7,735	22114	31	4,091428
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	28	2,925	8,19	22947	31	4,235243
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181

### Сопротивление динамического зондирования $Q_d$ , МПа



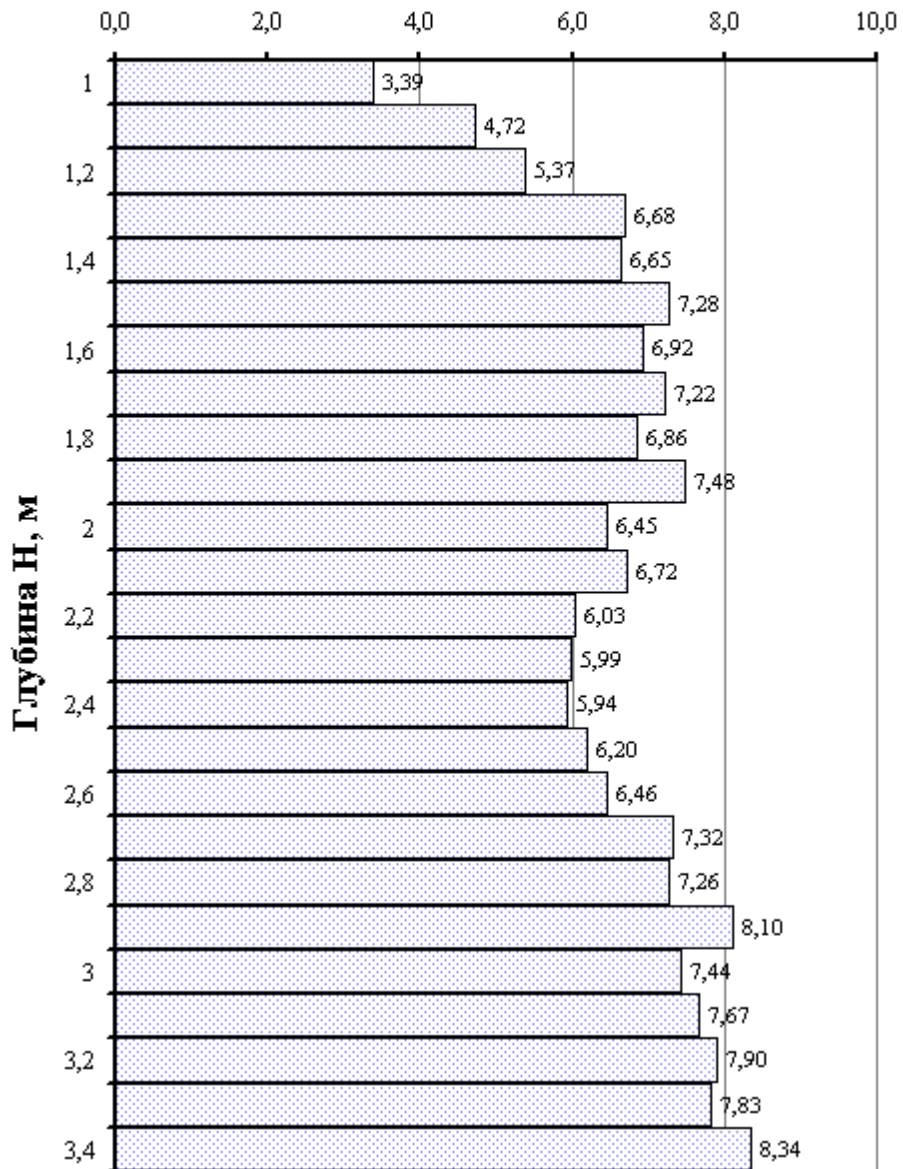
ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 5  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 5.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	10	3,39	3,385	12960	27	2,482875
1,2	14	3,37	4,718	16064	29	3,034652
1,3	16	3,355	5,368	17462	29	3,280864
1,4	20	3,34	6,68	20114	30	3,744419
1,5	20	3,325	6,65	20055	30	3,734246
1,6	22	3,31	7,282	21268	31	3,944881
1,7	21	3,295	6,9195	20577	30	3,824994
1,8	22	3,28	7,216	21143	31	3,923232
1,9	21	3,265	6,8565	20456	30	3,803907
2	23	3,25	7,475	21631	31	4,007746
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	21	3,2	6,72	20191	30	3,757955
2,3	19	3,175	6,0325	18830	30	3,520644
2,4	19	3,15	5,985	18734	30	3,503863
2,5	19	3,125	5,9375	18638	30	3,487029
2,6	20	3,1	6,2	19167	30	3,579407
2,7	21	3,075	6,4575	19678	30	3,668533
2,8	24	3,05	7,32	21339	31	3,95731
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	25	2,975	7,4375	21560	31	3,995582
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	27	2,925	7,8975	22413	31	4,143166
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181



**Сопротивление динамического зондирования  $Q_d$ , МПа**

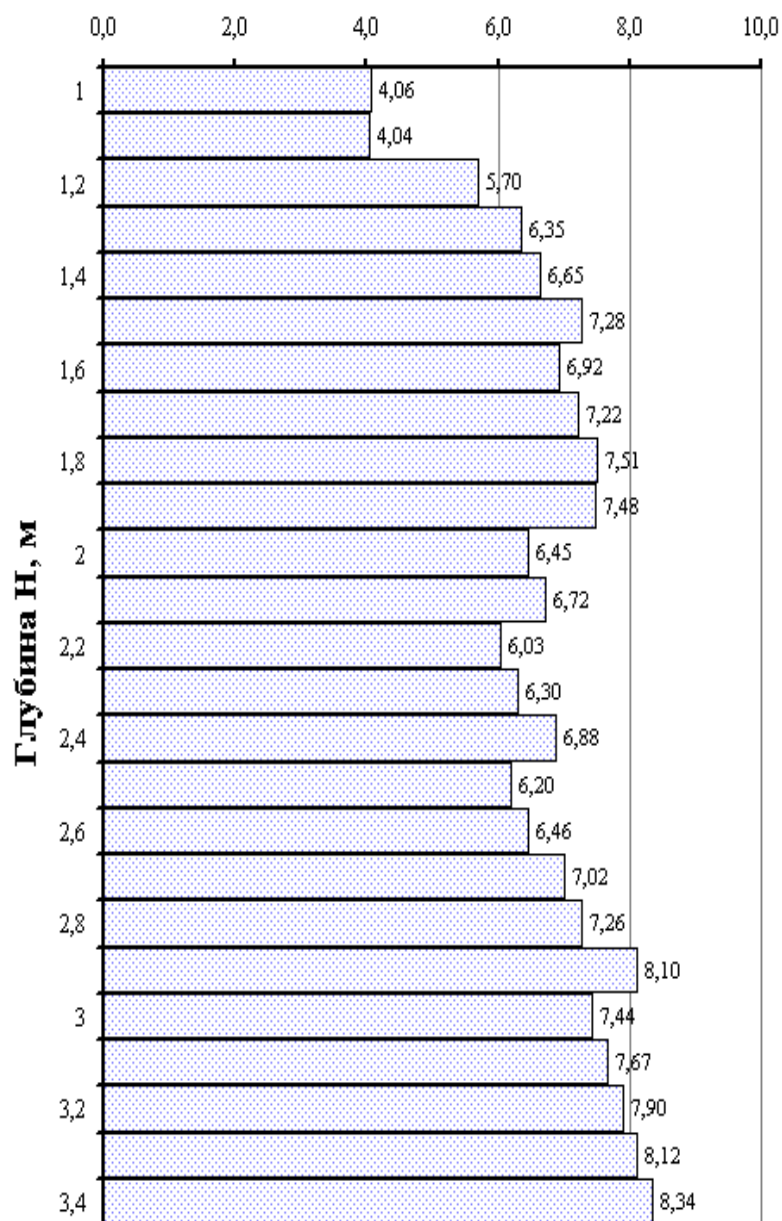


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 5  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 5.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф- нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	12	3,39	4,062	14582	28	2,77212
1,2	12	3,37	4,044	14540	28	2,764688
1,3	17	3,355	5,7035	18160	29	3,403309
1,4	19	3,34	6,346	19457	30	3,630117
1,5	20	3,325	6,65	20055	30	3,734246
1,6	22	3,31	7,282	21268	31	3,944881
1,7	21	3,295	6,9195	20577	30	3,824994
1,8	22	3,28	7,216	21143	31	3,923232
1,9	23	3,265	7,5095	21695	31	4,018915
2	23	3,25	7,475	21631	31	4,007746
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	21	3,2	6,72	20191	30	3,757955
2,3	19	3,175	6,0325	18830	30	3,520644
2,4	20	3,15	6,3	19366	30	3,61419
2,5	22	3,125	6,875	20491	30	3,810107
2,6	20	3,1	6,2	19167	30	3,579407
2,7	21	3,075	6,4575	19678	30	3,668533
2,8	23	3,05	7,015	20760	30	3,856814
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	25	2,975	7,4375	21560	31	3,995582
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	27	2,925	7,8975	22413	31	4,143166
3,4	28	2,9	8,12	22820	31	4,213327
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181

**Сопротивление динамического  
зондирования  $Q_d$ , МПа**

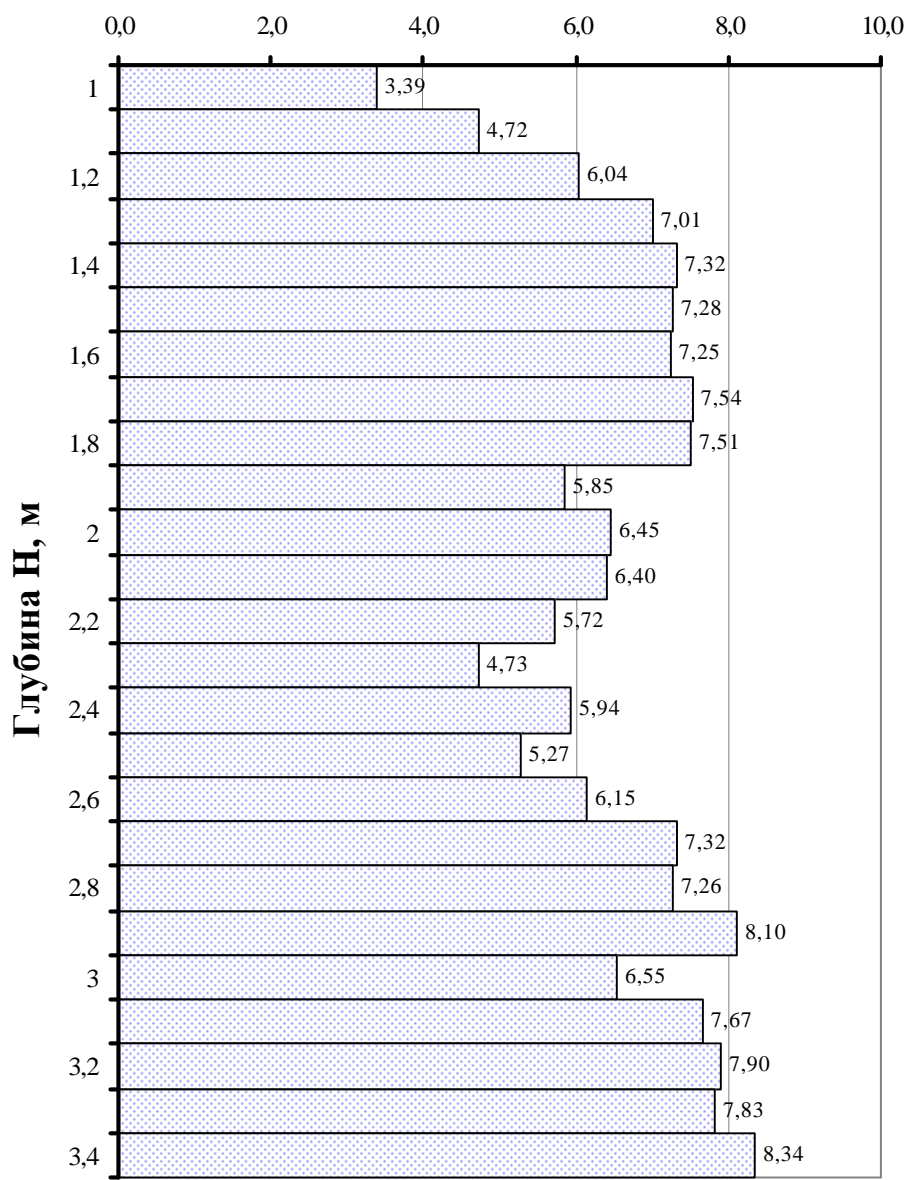


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 6  
 ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 6.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	10	3,39	3,385	12960	27	2,482875
1,2	14	3,37	4,718	16064	29	3,034652
1,3	18	3,355	6,039	18844	30	3,522936
1,4	21	3,34	7,014	20758	30	3,856482
1,5	22	3,325	7,315	21330	31	3,955676
1,6	22	3,31	7,282	21268	31	3,944881
1,7	22	3,295	7,249	21205	31	3,934066
1,8	23	3,28	7,544	21759	31	4,030065
1,9	23	3,265	7,5095	21695	31	4,018915
2	18	3,25	5,85	18460	30	3,455879
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	20	3,2	6,4	19564	30	3,648755
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	15	3,15	4,725	16079	29	3,037372
2,5	19	3,125	5,9375	18638	30	3,487029
2,6	17	3,1	5,27	17255	29	3,244531
2,7	20	3,075	6,15	19067	30	3,561932
2,8	24	3,05	7,32	21339	31	3,95731
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	22	2,975	6,545	19850	30	3,698498
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	27	2,925	7,8975	22413	31	4,143166
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181

### Сопротивление динамического зондирования $Q_{dv}$ МПа

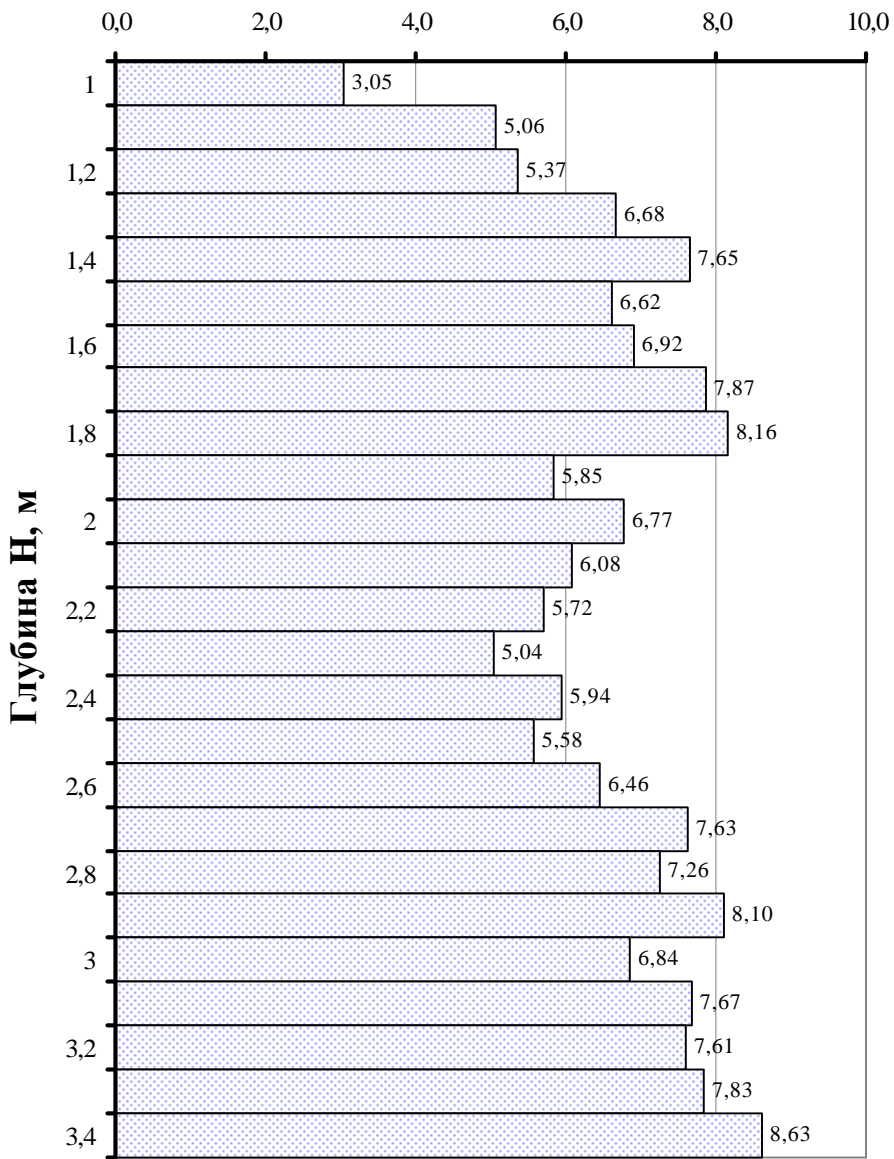


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 6  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 6.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	9	3,39	3,0465	12106	27	2,329695
1,2	15	3,37	5,055	16796	29	3,16387
1,3	16	3,355	5,368	17462	29	3,280864
1,4	20	3,34	6,68	20114	30	3,744419
1,5	23	3,325	7,6475	21952	31	4,063392
1,6	20	3,31	6,62	19997	30	3,724055
1,7	21	3,295	6,9195	20577	30	3,824994
1,8	24	3,28	7,872	22367	31	4,135075
1,9	25	3,265	8,1625	22897	31	4,226642
2	18	3,25	5,85	18460	30	3,455879
2,1	21	3,225	6,7725	20293	30	3,775672
2,2	19	3,2	6,08	18926	30	3,537373
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	16	3,15	5,04	16764	29	3,158192
2,5	19	3,125	5,9375	18638	30	3,487029
2,6	18	3,1	5,58	17905	29	3,358577
2,7	21	3,075	6,4575	19678	30	3,668533
2,8	25	3,05	7,625	21910	31	4,056162
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	23	2,975	6,8425	20429	30	3,799211
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	26	2,925	7,605	21873	31	4,049729
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	30	2,875	8,625	23727	31	4,369808

### Сопротивление динамического зондирования $Q_{dв}$ МПа



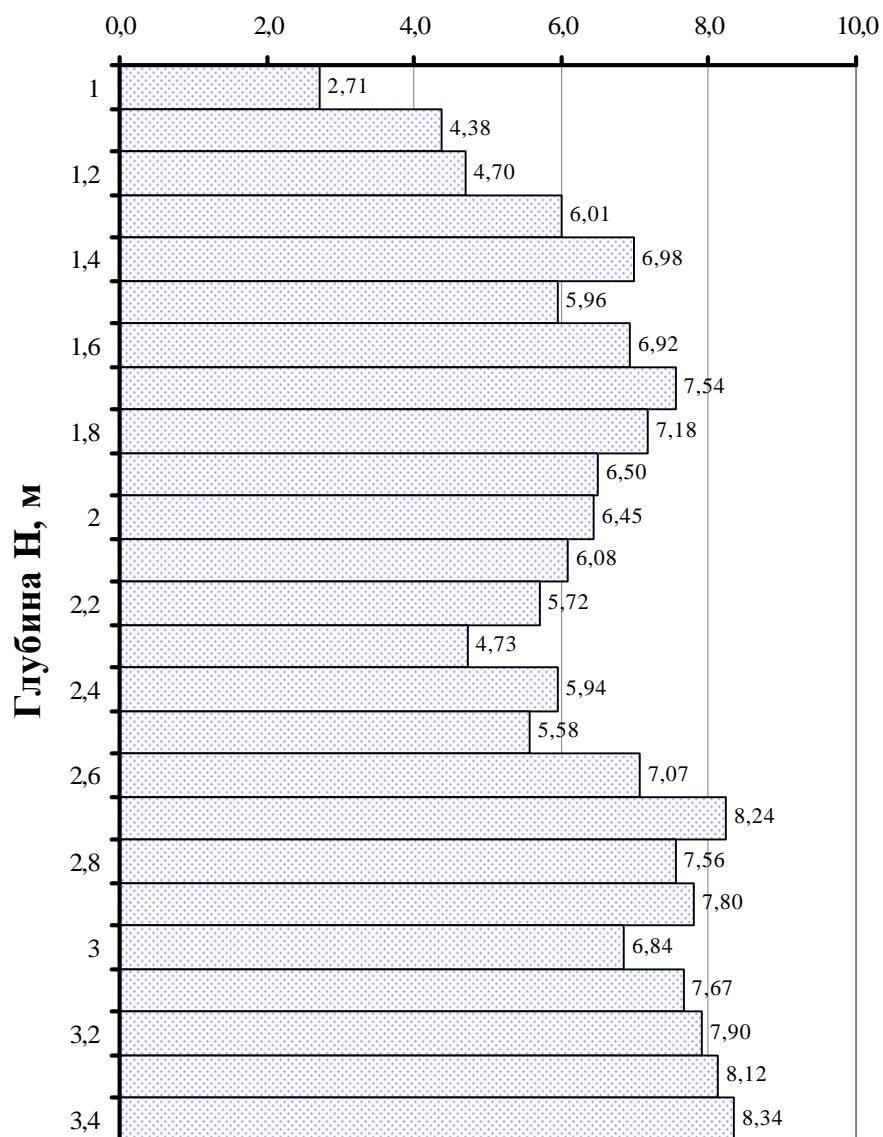
ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 7  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 7.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Соппротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	8	3,39	2,708	11219	26	2,169614
1,2	13	3,37	4,381	15312	28	2,901726
1,3	14	3,355	4,697	16017	29	3,026481
1,4	18	3,34	6,012	18789	30	3,513408
1,5	21	3,325	6,9825	20698	30	3,846004
1,6	18	3,31	5,958	18680	30	3,494301
1,7	21	3,295	6,9195	20577	30	3,824994
1,8	23	3,28	7,544	21759	31	4,030065
1,9	22	3,265	7,183	21080	30	3,912378
2	20	3,25	6,5	19762	30	3,683107
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	19	3,2	6,08	18926	30	3,537373
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	15	3,15	4,725	16079	29	3,037372
2,5	19	3,125	5,9375	18638	30	3,487029
2,6	18	3,1	5,58	17905	29	3,358577
2,7	23	3,075	7,0725	20870	30	3,87589
2,8	27	3,05	8,235	23028	31	4,249293
2,9	25	3,025	7,5625	21794	31	4,036035
3	26	3	7,8	22234	31	4,112174
3,1	23	2,975	6,8425	20429	30	3,799211
3,2	26	2,95	7,67	21994	31	4,070613
3,3	27	2,925	7,8975	22413	31	4,143166
3,4	28	2,9	8,12	22820	31	4,213327
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181



### Сопротивление динамического зондирования $Q_{dv}$ МПа

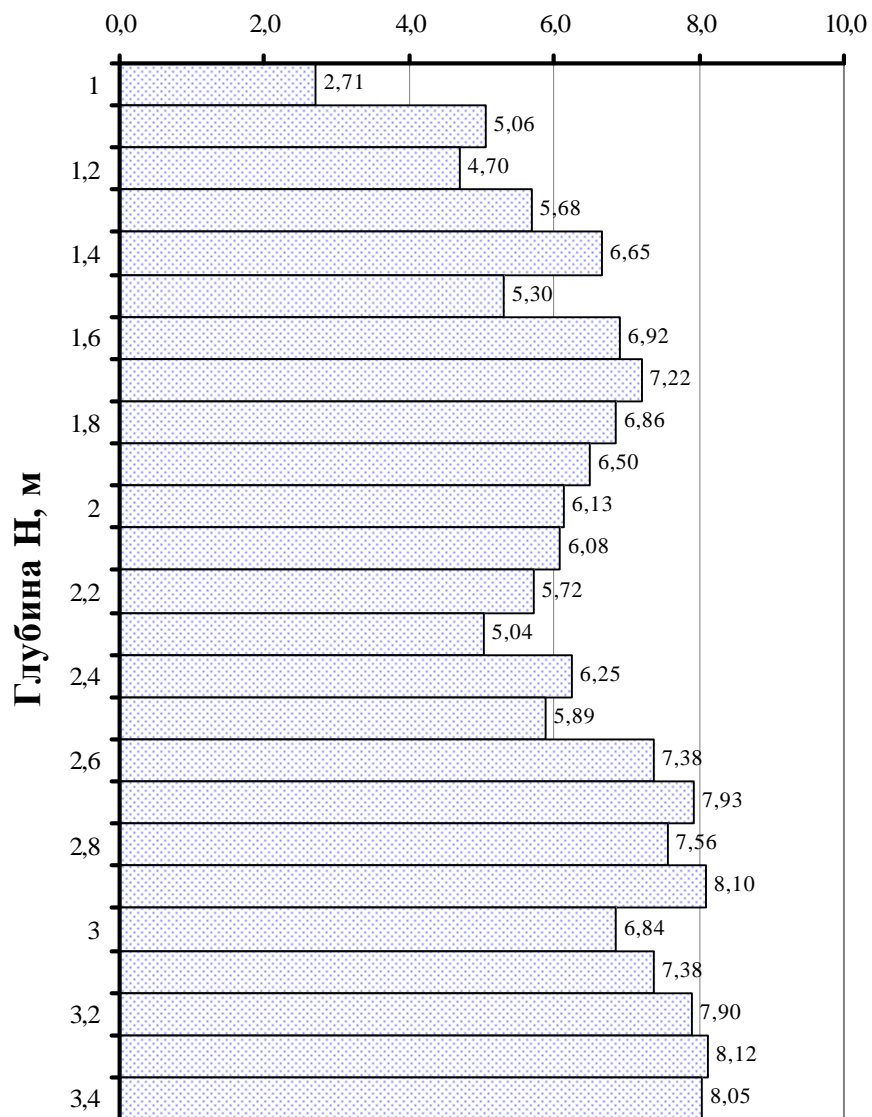


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 7  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 7.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	8	3,39	2,708	11219	26	2,169614
1,2	15	3,37	5,055	16796	29	3,16387
1,3	14	3,355	4,697	16017	29	3,026481
1,4	17	3,34	5,678	18107	29	3,394105
1,5	20	3,325	6,65	20055	30	3,734246
1,6	16	3,31	5,296	17310	29	3,254196
1,7	21	3,295	6,9195	20577	30	3,824994
1,8	22	3,28	7,216	21143	31	3,923232
1,9	21	3,265	6,8565	20456	30	3,803907
2	20	3,25	6,5	19762	30	3,683107
2,1	19	3,225	6,1275	19022	30	3,55405
2,2	19	3,2	6,08	18926	30	3,537373
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	16	3,15	5,04	16764	29	3,158192
2,5	20	3,125	6,25	19267	30	3,596826
2,6	19	3,1	5,89	18542	30	3,470142
2,7	24	3,075	7,38	21452	31	3,976883
2,8	26	3,05	7,93	22473	31	4,153462
2,9	25	3,025	7,5625	21794	31	4,036035
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	23	2,975	6,8425	20429	30	3,799211
3,2	25	2,95	7,375	21443	31	3,975254
3,3	27	2,925	7,8975	22413	31	4,143166
3,4	28	2,9	8,12	22820	31	4,213327
3,5	28	2,875	8,05	22692	31	4,191337

### Сопротивление динамического зондирования $Q_{dv}$ МПа

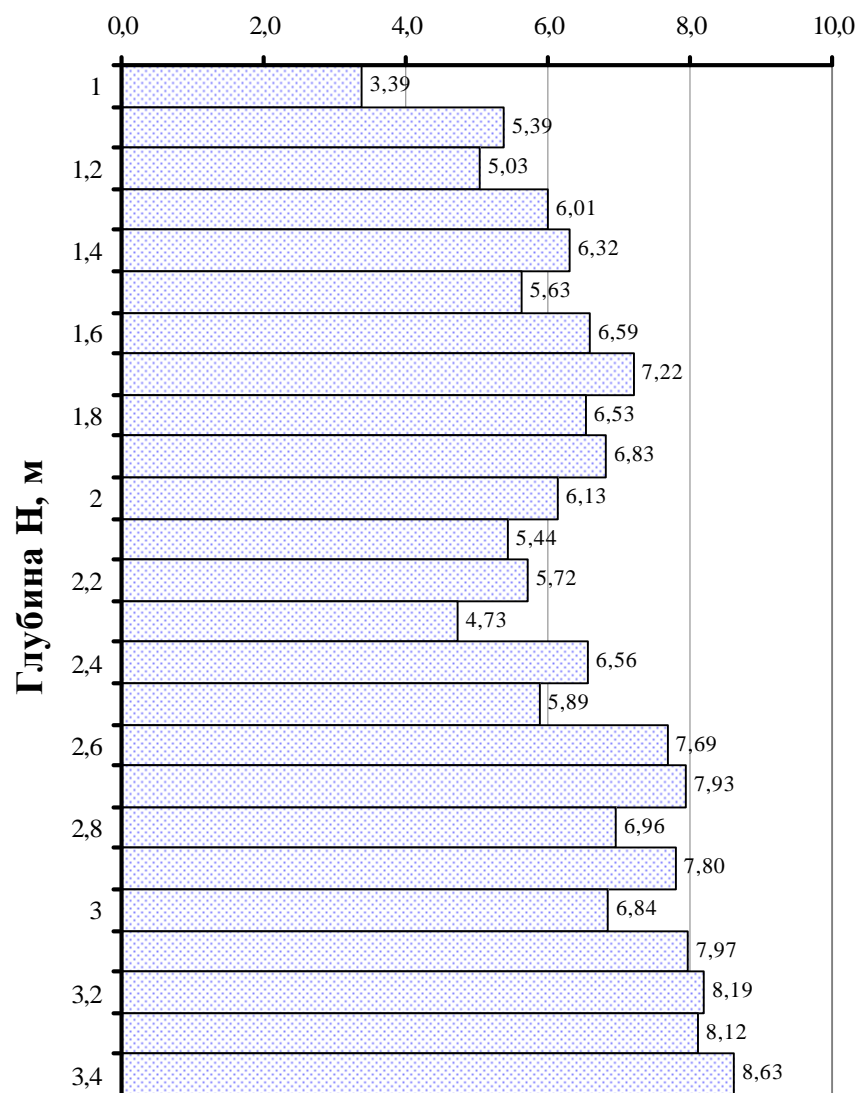


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 8  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 8.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Соппротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	10	3,39	3,385	12960	27	2,482875
1,2	16	3,37	5,392	17512	29	3,289722
1,3	15	3,355	5,0325	16748	29	3,155351
1,4	18	3,34	6,012	18789	30	3,513408
1,5	19	3,325	6,3175	19401	30	3,620254
1,6	17	3,31	5,627	18002	29	3,375646
1,7	20	3,295	6,59	19938	30	3,713846
1,8	22	3,28	7,216	21143	31	3,923232
1,9	20	3,265	6,53	19820	30	3,693372
2	21	3,25	6,825	20395	30	3,793335
2,1	19	3,225	6,1275	19022	30	3,55405
2,2	17	3,2	5,44	17613	29	3,307391
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	15	3,15	4,725	16079	29	3,037372
2,5	21	3,125	6,5625	19884	30	3,704471
2,6	19	3,1	5,89	18542	30	3,470142
2,7	25	3,075	7,6875	22026	31	4,076224
2,8	26	3,05	7,93	22473	31	4,153462
2,9	23	3,025	6,9575	20650	30	3,837676
3	26	3	7,8	22234	31	4,112174
3,1	23	2,975	6,8425	20429	30	3,799211
3,2	27	2,95	7,965	22537	31	4,164532
3,3	28	2,925	8,19	22947	31	4,235243
3,4	28	2,9	8,12	22820	31	4,213327
3,5	30	2,875	8,625	23727	31	4,369808

### Сопротивление динамического зондирования $Q_{dv}$ МПа

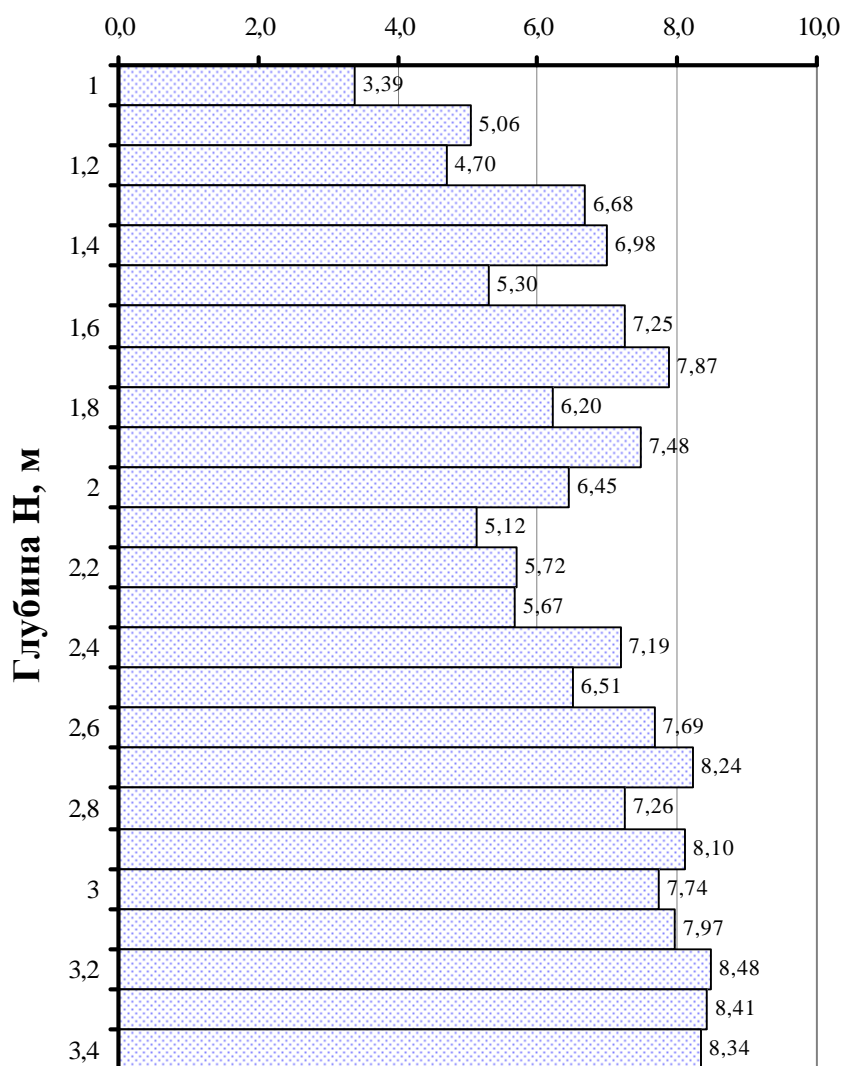


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 8  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 8.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	10	3,39	3,385	12960	27	2,482875
1,2	15	3,37	5,055	16796	29	3,16387
1,3	14	3,355	4,697	16017	29	3,026481
1,4	20	3,34	6,68	20114	30	3,744419
1,5	21	3,325	6,9825	20698	30	3,846004
1,6	16	3,31	5,296	17310	29	3,254196
1,7	22	3,295	7,249	21205	31	3,934066
1,8	24	3,28	7,872	22367	31	4,135075
1,9	19	3,265	6,2035	19174	30	3,580628
2	23	3,25	7,475	21631	31	4,007746
2,1	20	3,225	6,45	19663	30	3,665958
2,2	16	3,2	5,12	16936	29	3,188396
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	18	3,15	5,67	18091	29	3,391214
2,5	23	3,125	7,1875	21089	30	3,913859
2,6	21	3,1	6,51	19781	30	3,686531
2,7	25	3,075	7,6875	22026	31	4,076224
2,8	27	3,05	8,235	23028	31	4,249293
2,9	24	3,025	7,26	21226	31	3,937673
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	26	2,975	7,735	22114	31	4,091428
3,2	27	2,95	7,965	22537	31	4,164532
3,3	29	2,925	8,4825	23473	31	4,326028
3,4	29	2,9	8,41	23343	31	4,303643
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181

### Сопротивление динамического зондирования $Q_{dv}$ МПа



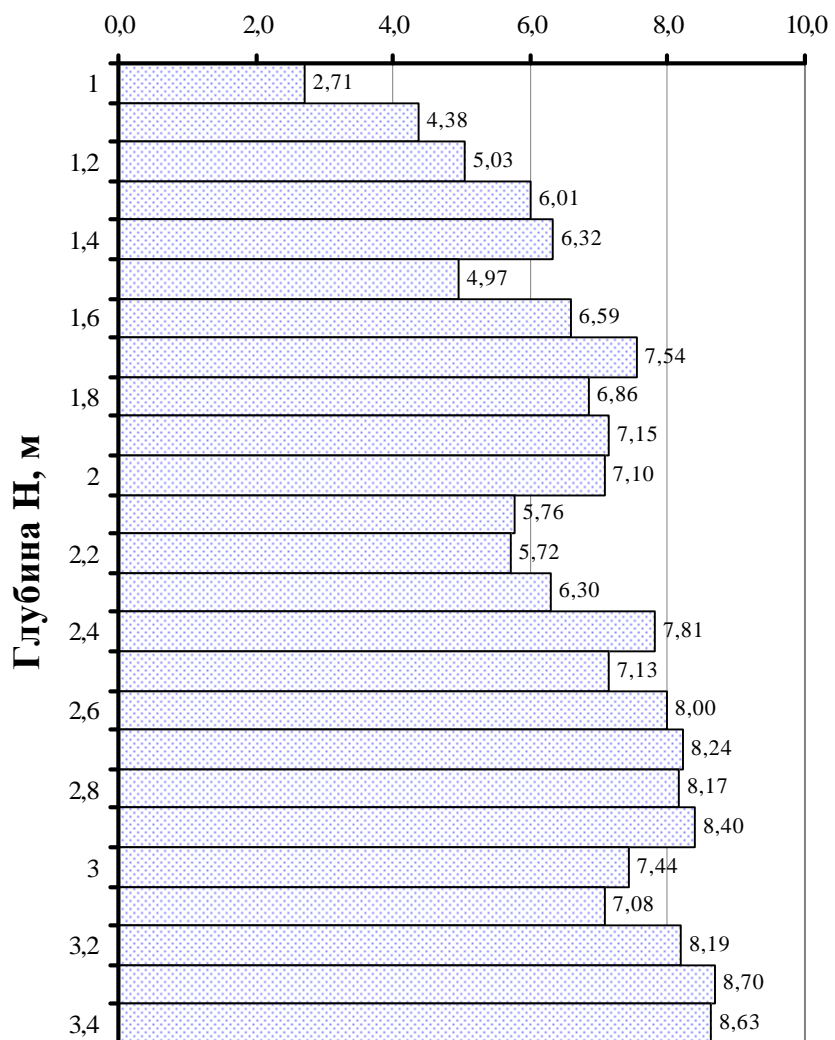
ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 9  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 1

Таблица 9.1

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	8	3,39	2,708	11219	26	2,169614
1,2	13	3,37	4,381	15312	28	2,901726
1,3	15	3,355	5,0325	16748	29	3,155351
1,4	18	3,34	6,012	18789	30	3,513408
1,5	19	3,325	6,3175	19401	30	3,620254
1,6	15	3,31	4,965	16602	29	3,129703
1,7	20	3,295	6,59	19938	30	3,713846
1,8	23	3,28	7,544	21759	31	4,030065
1,9	21	3,265	6,8565	20456	30	3,803907
2	22	3,25	7,15	21018	30	3,901505
2,1	22	3,225	7,095	20913	30	3,883338
2,2	18	3,2	5,76	18276	30	3,423646
2,3	18	3,175	5,715	18183	29	3,407455
2,4	20	3,15	6,3	19366	30	3,61419
2,5	25	3,125	7,8125	22257	31	4,116156
2,6	23	3,1	7,13	20980	30	3,894905
2,7	26	3,075	7,995	22592	31	4,174006
2,8	27	3,05	8,235	23028	31	4,249293
2,9	27	3,025	8,1675	22906	31	4,228207
3	28	3	8,4	23325	31	4,300549
3,1	25	2,975	7,4375	21560	31	3,995582
3,2	24	2,95	7,08	20884	30	3,878374
3,3	28	2,925	8,19	22947	31	4,235243
3,4	30	2,9	8,7	23861	31	4,392735
3,5	30	2,875	8,625	23727	31	4,369808



## Сопротивление динамического зондирования $Q_{dv}$ МПа

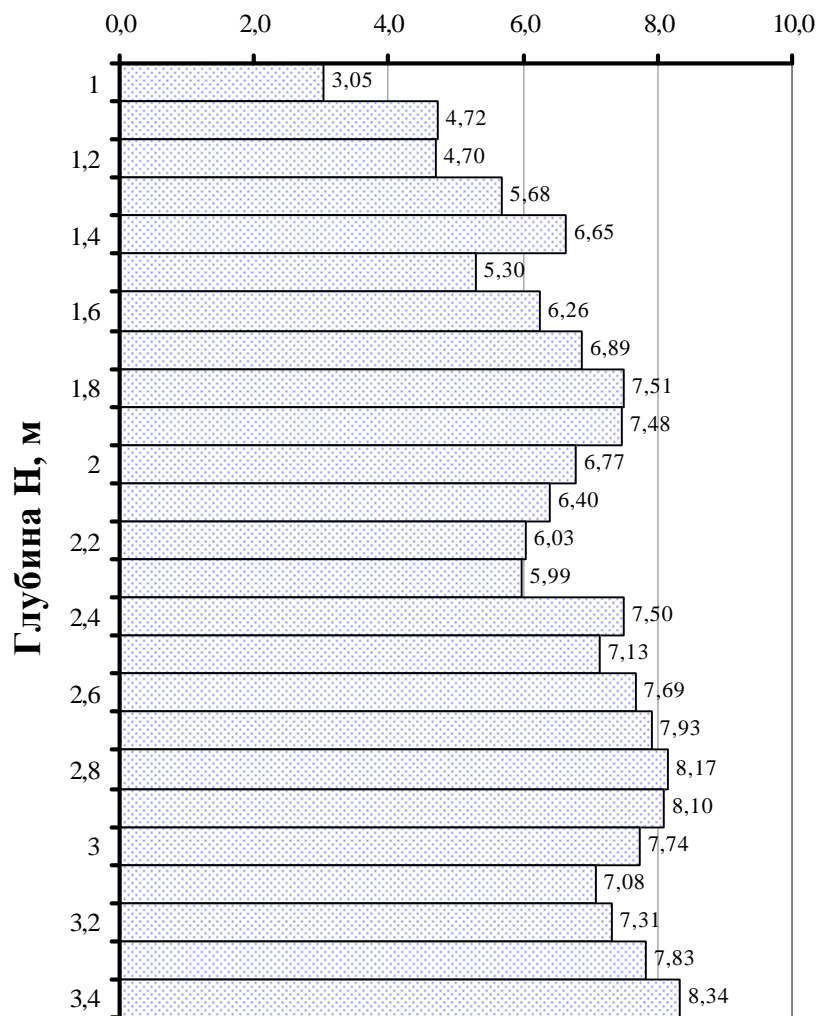


ПУНКТ ЗОНДИРОВАНИЯ 9  
ТОЧКА ЗОНДИРОВАНИЯ 2

Таблица 9.2

Глубина Н(м)	Кол-во ударов на залог 10 см	Коэфф-нт Акф (МПа)	Сопротивление дин. зондир. Q <sub>d</sub> (МПа)	Е	φ	с
1,1	9	3,39	3,0465	12106	27	2,329695
1,2	14	3,37	4,718	16064	29	3,034652
1,3	14	3,355	4,697	16017	29	3,026481
1,4	17	3,34	5,678	18107	29	3,394105
1,5	20	3,325	6,65	20055	30	3,734246
1,6	16	3,31	5,296	17310	29	3,254196
1,7	19	3,295	6,2605	19288	30	3,600477
1,8	21	3,28	6,888	20516	30	3,81446
1,9	23	3,265	7,5095	21695	31	4,018915
2	23	3,25	7,475	21631	31	4,007746
2,1	21	3,225	6,7725	20293	30	3,775672
2,2	20	3,2	6,4	19564	30	3,648755
2,3	19	3,175	6,0325	18830	30	3,520644
2,4	19	3,15	5,985	18734	30	3,503863
2,5	24	3,125	7,5	21677	31	4,015842
2,6	23	3,1	7,13	20980	30	3,894905
2,7	25	3,075	7,6875	22026	31	4,076224
2,8	26	3,05	7,93	22473	31	4,153462
2,9	27	3,025	8,1675	22906	31	4,228207
3	27	3	8,1	22783	31	4,207052
3,1	26	2,975	7,735	22114	31	4,091428
3,2	24	2,95	7,08	20884	30	3,878374
3,3	25	2,925	7,3125	21325	31	3,954859
3,4	27	2,9	7,83	22289	31	4,121726
3,5	29	2,875	8,3375	23213	31	4,281181

### Сопротивление динамического зондирования $Q_{dv}$ МПа



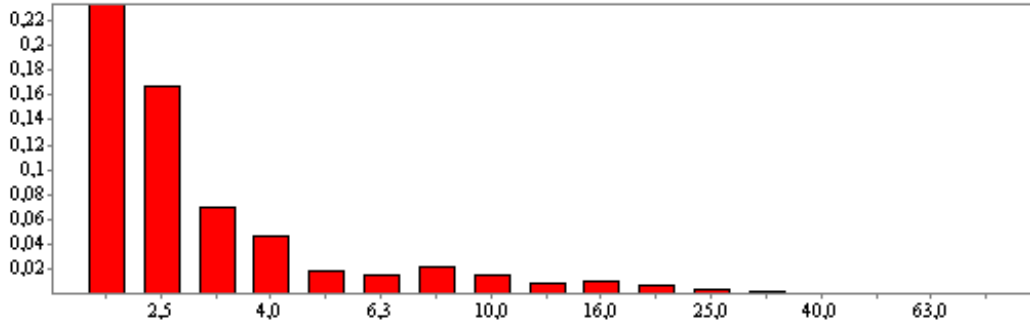
# ПРИЛОЖЕНИЕ Е. РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРАЦИИ

## Спектральный анализ

## Вибран-2.0

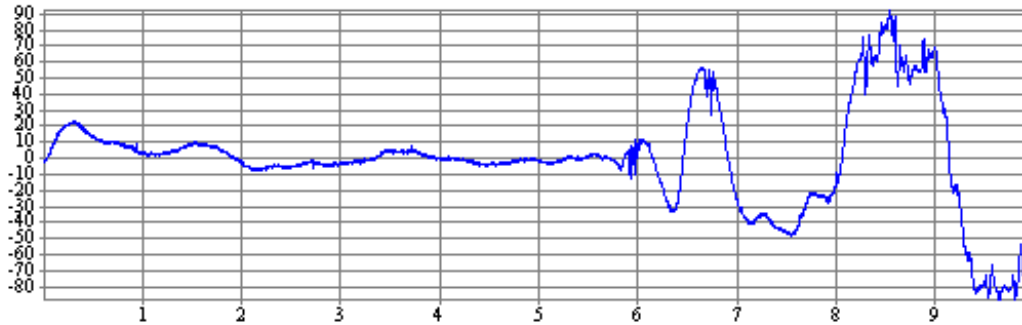
Дата	Время	Номер	Объект	Парам.	Длит. сек.	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	12:35:26	1	Без ямента-1	Перем.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

**Спектр**



F,Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S,мк	0,232	0,167	0,070	0,047	0,019	0,015	0,022	0,015	0,009	0,011
F,Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S,мк	0,008	0,004	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001			

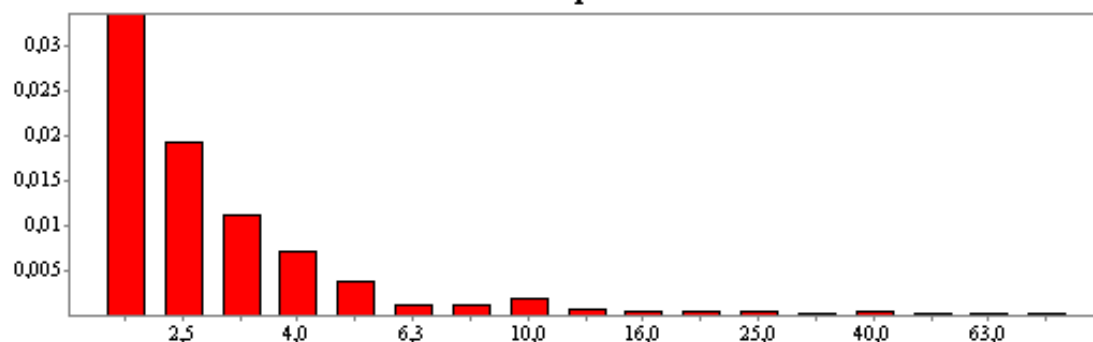
**Сигнал**



№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	-1,93E0	-2,25E0	-2,07E0	-1,26E0	-1,30E0	-1,42E0	-1,12E0	-1,37E0	-3,69E-1	5,62E-1
10	-1,76E-1	1,12E0	1,51E0	9,13E-1	2,81E0	2,32E0	3,93E0	4,18E0	2,37E0	5,62E0
20	5,27E0	6,18E0	7,04E0	6,46E0	8,22E0	9,38E0	9,03E0	9,94E0	9,55E0	1,11E1
30	1,20E1	1,18E1	1,26E1	1,23E1	1,33E1	1,40E1	1,33E1	1,52E1	1,49E1	1,44E1
40	1,58E1	1,60E1	1,68E1	1,71E1	1,63E1	1,77E1	1,77E1	1,71E1	1,89E1	1,89E1
50	1,85E1	1,92E1	1,85E1	1,92E1	2,01E1	1,91E1	2,04E1	1,99E1	1,99E1	2,05E1
60	2,02E1	2,08E1	2,11E1	2,01E1	2,14E1	2,19E1	2,11E1	2,16E1	2,15E1	2,23E1
70	2,25E1	2,19E1	2,25E1	2,22E1	2,23E1	2,26E1	2,19E1	2,26E1	2,28E1	2,22E1
80	2,25E1	2,19E1	2,23E1	2,28E1	2,15E1	2,25E1	2,19E1	2,13E1	2,23E1	2,11E1
90	2,12E1	2,14E1	1,99E1	2,08E1	2,04E1	2,00E1	2,04E1	1,90E1	2,00E1	1,97E1
100	1,82E1	1,93E1	1,85E1	1,86E1	1,85E1	1,74E1	1,80E1	1,75E1	1,70E1	1,71E1
110	1,59E1	1,67E1	1,64E1	1,57E1	1,65E1	1,57E1	1,52E1	1,57E1	1,47E1	1,53E1
120	1,53E1	1,37E1	1,46E1	1,47E1	1,40E1	1,40E1	1,35E1	1,40E1	1,38E1	1,27E1
130	1,35E1	1,25E1	1,26E1	1,29E1	1,20E1	1,26E1	1,26E1	1,18E1	1,20E1	1,13E1
140	1,22E1	1,15E1	1,13E1	1,18E1	1,13E1	1,13E1	1,10E1	1,02E1	1,09E1	1,11E1
150	9,83E0	1,11E1	1,07E1	1,03E1	1,04E1	9,83E0	1,03E1	1,02E1	9,55E0	1,03E1
160	9,83E0	9,34E0	9,85E0	9,20E0	1,01E1	9,94E0	8,85E0	9,66E0	9,87E0	9,55E0

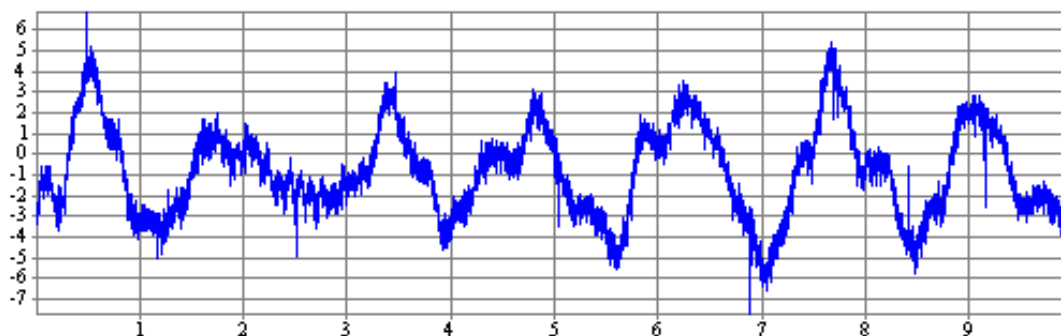
Дата	Время	Номер	Объект	Парам	Длит.,сек	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	13:07:29	2	Без имени-1	Перем.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

Спектр



F,Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S,мк	0,033	0,019	0,011	0,007	0,004	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
F,Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S,мк	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000			

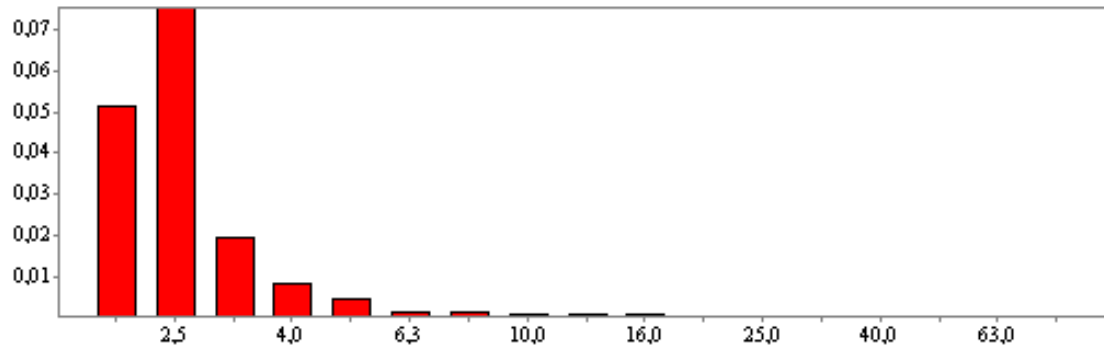
Сигнал



№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	-3,02E0	-2,81E0	-2,53E0	-2,81E0	-3,37E0	-2,35E0	-2,81E0	-2,46E0	-1,91E0	-2,81E0
10	-2,04E0	-5,62E-1	-1,69E0	-1,12E0	-1,55E0	-1,69E0	-1,05E0	-2,02E0	-1,12E0	-1,05E0
20	-2,18E0	-9,48E-1	-1,19E0	-1,55E0	-7,73E-1	-1,69E0	-5,62E-1	-9,48E-1	-1,90E0	-7,73E-1
30	-5,62E-1	-1,33E0	-5,62E-1	-1,69E0	-7,73E-1	-1,05E0	-1,69E0	-1,02E0	-1,69E0	-1,69E0
40	-1,47E0	-2,25E0	-1,69E0	-2,04E0	-2,67E0	-2,74E0	-2,04E0	-2,21E0	-2,04E0	-3,48E0
50	-2,60E0	-2,60E0	-2,53E0	-1,55E0	-2,81E0	-2,72E0	-2,46E0	-3,72E0	-2,32E0	-1,62E0
60	-2,70E0	-2,70E0	-3,23E0	-2,25E0	-2,25E0	-2,58E0	-2,02E0	-2,18E0	-2,25E0	-1,97E0
70	-2,81E0	-1,62E0	-1,51E0	-1,86E0	-1,02E0	-1,05E0	-6,85E-1	-4,57E-1	-1,19E0	-7,02E-2
80	2,63E-1	-2,81E-1	8,43E-1	-3,51E-2	6,67E-1	8,43E-1	2,11E-1	1,69E0	1,49E0	7,73E-1
90	1,83E0	5,62E-1	1,97E0	2,35E0	1,37E0	1,97E0	1,83E0	1,97E0	2,25E0	1,79E0
100	2,56E0	2,32E0	2,04E0	2,32E0	2,32E0	2,60E0	2,98E0	2,09E0	2,98E0	2,12E0
110	2,25E0	2,91E0	2,32E0	3,27E0	3,55E0	2,81E0	4,00E0	3,48E0	3,63E0	3,55E0
120	2,81E0	4,34E0	4,00E0	3,49E0	6,81E0	3,74E0	3,76E0	4,44E0	3,65E0	4,74E0
130	4,51E0	3,55E0	4,71E0	4,07E0	4,28E0	5,20E0	3,76E0	4,21E0	4,92E0	3,58E0
140	4,60E0	4,32E0	3,65E0	4,35E0	4,00E0	4,49E0	4,57E0	3,20E0	3,93E0	3,76E0
150	3,93E0	4,18E0	2,46E0	3,37E0	3,58E0	2,81E0	3,58E0	2,53E0	2,60E0	2,60E0
160	1,90E0	2,81E0	2,18E0	2,05E0	2,39E0	1,55E0	1,33E0	2,00E0	1,40E0	2,05E0

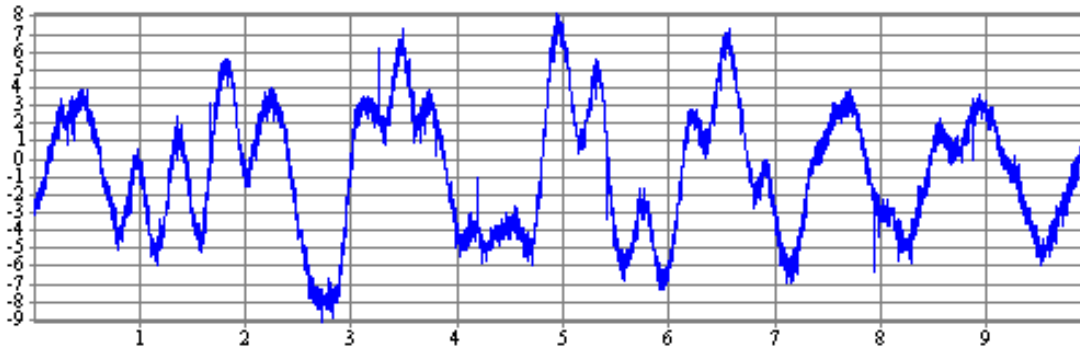
Дата	Время	Номер	Объект	Парам	Длит.,сек	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	13:09:51	3	Без имени-1	Перекл.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

Спектр



F,Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S,мк	0,052	0,075	0,020	0,008	0,004	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
F,Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S,мк	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			

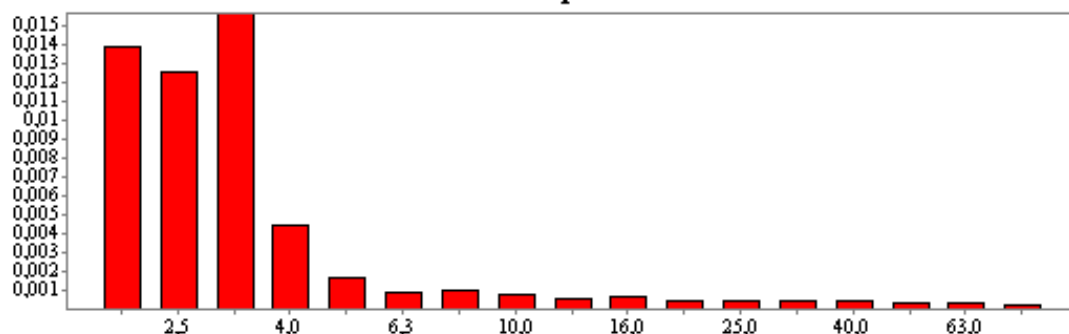
Сигнал



№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	-3,16E0	-2,53E0	-2,53E0	-2,60E0	-2,25E0	-2,60E0	-2,60E0	-2,44E0	-2,49E0	-2,81E0
10	-1,86E0	-2,39E0	-2,70E0	-1,69E0	-2,67E0	-1,69E0	-2,04E0	-2,11E0	-1,30E0	-1,69E0
20	-2,25E0	-1,62E0	-2,02E0	-1,12E0	-1,02E0	-1,95E0	-1,19E0	-7,73E-1	-1,69E0	-2,11E-1
30	-4,92E-1	-1,02E0	-2,11E-1	-7,73E-1	5,62E-1	2,46E-1	-2,81E-1	6,67E-1	-2,28E-1	3,86E-1
40	7,73E-1	-2,11E-1	5,97E-1	4,21E-1	2,81E-1	-7,02E-2	7,02E-2	1,39E0	1,35E0	7,73E-1
50	1,55E0	1,30E0	1,47E0	2,32E0	1,12E0	1,42E0	2,18E0	1,47E0	2,56E0	2,88E0
60	1,69E0	2,07E0	1,12E0	2,91E0	2,81E0	2,18E0	2,32E0	2,18E0	3,41E0	2,81E0
70	1,76E0	2,32E0	2,00E0	2,04E0	2,60E0	1,69E0	1,69E0	2,46E0	1,69E0	2,09E0
80	1,93E0	2,18E0	2,60E0	7,55E-1	2,11E0	2,88E0	2,25E0	3,27E0	2,09E0	2,60E0
90	2,86E0	1,47E0	3,53E0	3,27E0	2,60E0	2,91E0	1,09E0	2,56E0	3,30E0	2,46E0
100	3,23E0	2,42E0	2,91E0	3,41E0	2,81E0	3,39E0	3,02E0	3,02E0	3,72E0	2,63E0
110	3,09E0	3,48E0	2,81E0	3,69E0	3,76E0	3,20E0	3,93E0	3,27E0	3,51E0	3,44E0
120	3,06E0	3,93E0	3,37E0	2,81E0	3,30E0	2,88E0	2,81E0	3,41E0	2,98E0	3,93E0
130	2,88E0	2,18E0	3,23E0	2,39E0	2,49E0	2,81E0	1,93E0	2,81E0	1,86E0	1,12E0
140	2,53E0	1,97E0	2,04E0	2,60E0	9,48E-1	1,90E0	2,25E0	1,69E0	1,69E0	1,16E0
150	1,69E0	1,69E0	6,85E-1	1,37E0	9,83E-1	7,73E-1	1,16E0	2,81E-1	9,48E-1	5,62E-1
160	0,00E0	6,67E-1	-7,73E-1	-3,86E-1	-1,05E-1	-1,55E0	-4,92E-1	-7,37E-1	-1,40E0	-5,62E-1

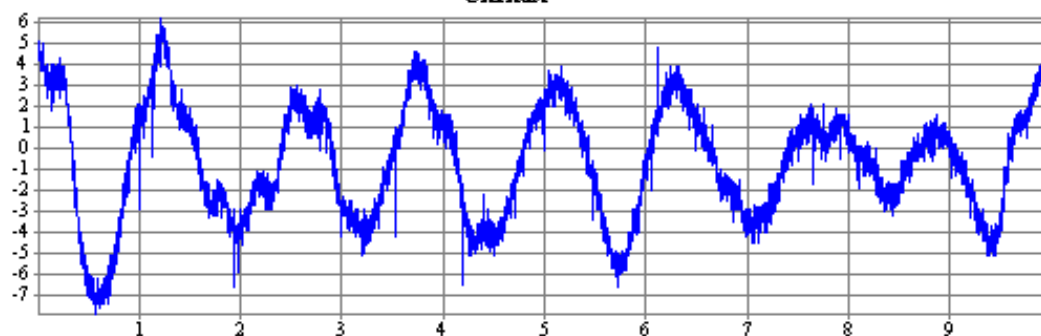
Дата	Время	Номер	Объект	Парам	Длит.,сек	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	13:12:01	4	Без имени-1	Перем.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

Спектр



F,Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S,умк	0,014	0,013	0,016	0,004	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
F,Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S,умк	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000			

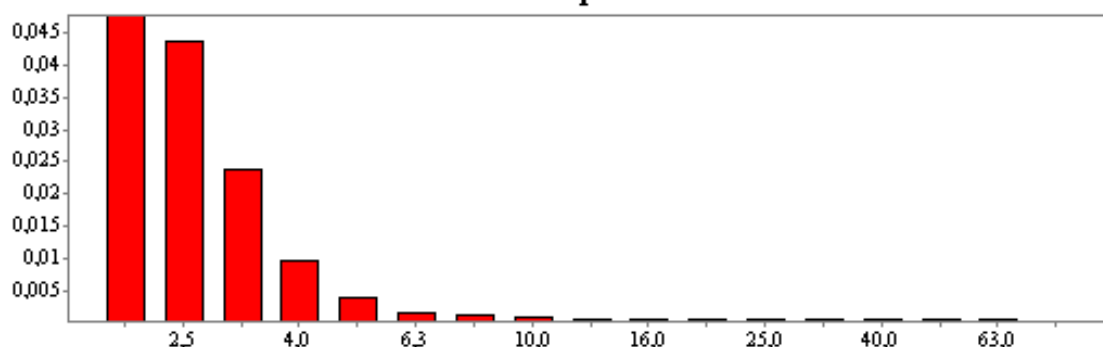
Сигнал



№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	4,65E0	4,35E0	4,35E0	4,76E0	5,09E0	4,30E0	4,00E0	4,42E0	3,72E0	4,49E0
10	4,65E0	3,69E0	5,06E0	3,97E0	3,93E0	4,04E0	3,34E0	3,93E0	3,58E0	2,98E0
20	3,93E0	3,93E0	3,27E0	4,04E0	2,46E0	2,81E0	3,93E0	3,16E0	3,63E0	2,81E0
30	2,81E0	3,44E0	3,37E0	4,07E0	3,93E0	1,83E0	3,48E0	3,58E0	3,06E0	3,99E0
40	2,25E0	3,44E0	3,65E0	3,06E0	3,93E0	2,81E0	3,44E0	3,93E0	2,88E0	4,04E0
50	3,72E0	3,34E0	3,93E0	2,46E0	3,55E0	4,32E0	2,95E0	4,14E0	3,69E0	3,09E0
60	3,23E0	2,81E0	3,58E0	3,93E0	2,81E0	3,37E0	3,41E0	3,02E0	3,93E0	2,81E0
70	2,81E0	3,04E0	2,18E0	2,53E0	2,53E0	1,90E0	1,93E0	1,09E0	1,55E0	1,72E0
80	1,09E0	1,51E0	3,69E-1	8,08E-1	1,05E0	-3,51E-1	3,16E-1	-4,57E-1	-8,78E-1	-4,57E-1
90	-1,47E0	-5,62E-1	-1,30E0	-2,77E0	-2,25E0	-1,65E0	-1,93E0	-2,25E0	-3,16E0	-2,69E0
100	-2,70E0	-3,62E0	-3,27E0	-3,65E0	-3,86E0	-3,93E0	-4,99E0	-3,93E0	-4,88E0	-4,69E0
110	-4,49E0	-5,41E0	-4,95E0	-4,46E0	-5,69E0	-4,78E0	-5,51E0	-5,76E0	-5,06E0	-6,39E0
120	-5,72E0	-6,04E0	-6,95E0	-5,97E0	-6,18E0	-6,18E0	-5,55E0	-6,81E0	-6,81E0	-6,16E0
130	-7,09E0	-6,08E0	-5,93E0	-6,53E0	-6,18E0	-7,20E0	-6,18E0	-6,08E0	-7,30E0	-6,18E0
140	-6,43E0	-7,27E0	-6,50E0	-7,20E0	-6,81E0	-6,88E0	-7,90E0	-7,23E0	-7,09E0	-7,30E0
150	-6,18E0	-7,30E0	-7,09E0	-6,65E0	-7,59E0	-6,81E0	-7,46E0	-6,64E0	-6,65E0	-7,30E0
160	-6,53E0	-6,67E0	-6,67E0	-6,50E0	-7,30E0	-6,46E0	-6,18E0	-7,09E0	-6,11E0	-7,30E0

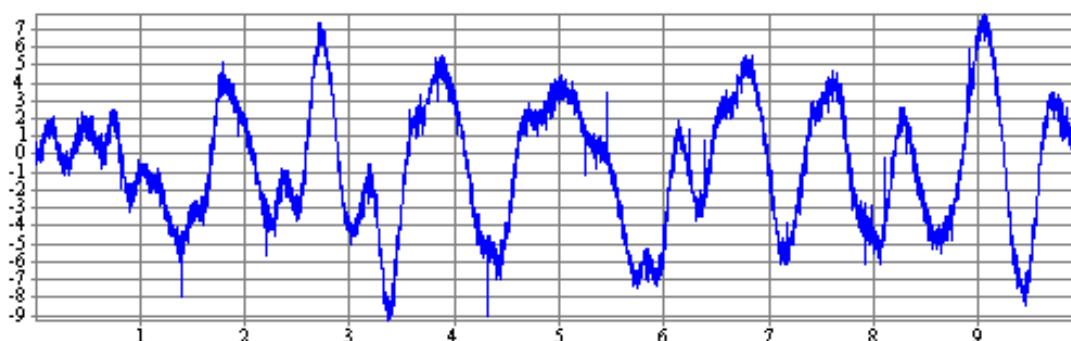
Дата	Время	Номер	Объект	Парам	Длит.,сек	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	13:12:27	5	Без ямбис-1	Перем.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

Спектр



F,Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S,мк	0,048	0,044	0,024	0,010	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
F,Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S,мк	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			

Сигнал

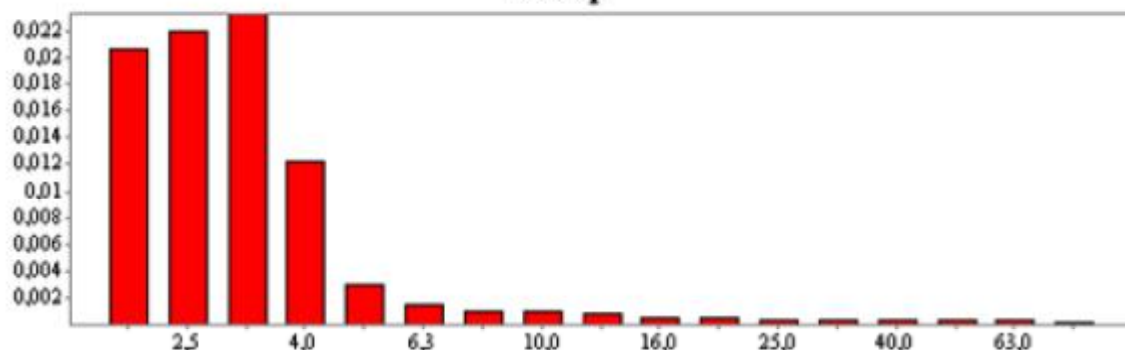


№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	2,11E-1	3,51E-1	1,76E-2	-5,62E-1	2,11E-1	7,02E-1	2,11E-1	-2,81E-1	-3,51E-1	-7,02E-2
10	1,40E-1	-4,57E-1	5,62E-1	5,62E-1	-2,81E-1	8,08E-1	7,02E-2	7,37E-1	8,08E-1	-2,46E-1
20	1,19E0	9,83E-1	9,48E-1	1,47E0	6,67E-1	1,23E0	1,69E0	1,02E0	1,86E0	1,69E0
30	1,72E0	1,93E0	1,19E0	1,40E0	1,90E0	1,69E0	1,86E0	8,78E-1	1,97E0	1,86E0
40	1,19E0	1,69E0	1,69E0	1,19E0	2,07E0	1,19E0	1,69E0	1,37E0	3,51E-1	1,47E0
50	9,48E-1	7,02E-1	6,50E-1	5,62E-1	3,51E-1	2,81E-1	-3,16E-1	7,02E-1	5,62E-1	-3,16E-1
60	-1,76E-1	-5,62E-1	-1,05E-1	5,62E-1	-5,62E-1	-5,62E-1	1,05E-1	-1,02E0	-1,76E-1	-5,62E-1
70	-1,05E-1	-1,05E-1	-1,19E0	-5,62E-1	-5,62E-1	-7,73E-1	3,51E-2	-8,25E-1	-5,27E-1	1,23E-1
80	-1,14E0	-1,40E-1	-5,27E-1	-3,51E-1	-2,11E-1	-5,62E-1	2,81E-1	-1,76E-1	-8,43E-1	3,51E-1
90	-3,16E-1	0,00E0	5,62E-1	-1,76E-1	5,62E-1	6,67E-1	3,86E-1	9,13E-1	0,00E0	5,62E-1
100	1,16E0	3,16E-1	6,67E-1	9,48E-1	1,40E-1	1,97E0	5,62E-1	1,05E0	1,37E0	1,16E0
110	1,69E0	7,73E-1	1,09E0	1,77E0	7,73E-1	2,32E0	1,72E0	1,26E0	1,79E0	1,33E0
120	1,69E0	2,14E0	1,02E0	1,97E0	1,69E0	9,31E-1	2,18E0	1,55E0	1,69E0	1,97E0
130	7,73E-1	1,51E0	1,47E0	1,69E0	1,76E0	7,37E-1	1,40E0	2,09E0	1,16E0	1,79E0
140	9,13E-1	1,12E0	2,18E0	5,62E-1	1,30E0	6,85E-1	7,02E-2	7,90E-1	5,62E-1	8,43E-1
150	8,78E-1	5,97E-1	2,46E-1	5,62E-1	2,81E-1	9,83E-1	5,62E-1	2,11E-1	2,46E-1	-8,08E-1
160	2,46E-1	2,81E-1	-3,51E-1	1,16E0	-1,05E-1	0,00E0	2,11E-1	-5,62E-1	6,32E-1	3,86E-1



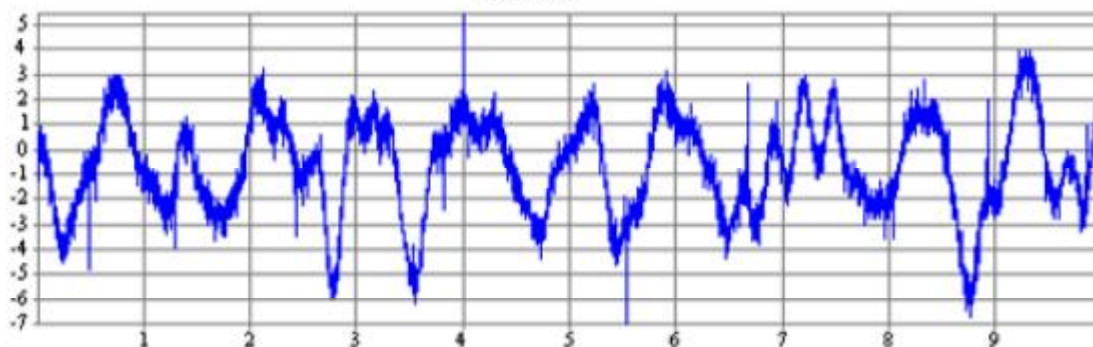
Дата	Время	Номер	Объект	Параметр	Длительность, сек	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	13:13:39	6	Без названия-1	Перект.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

Спектр



F, Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S, ампл	0,021	0,022	0,023	0,012	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
F, Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S, ампл	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			

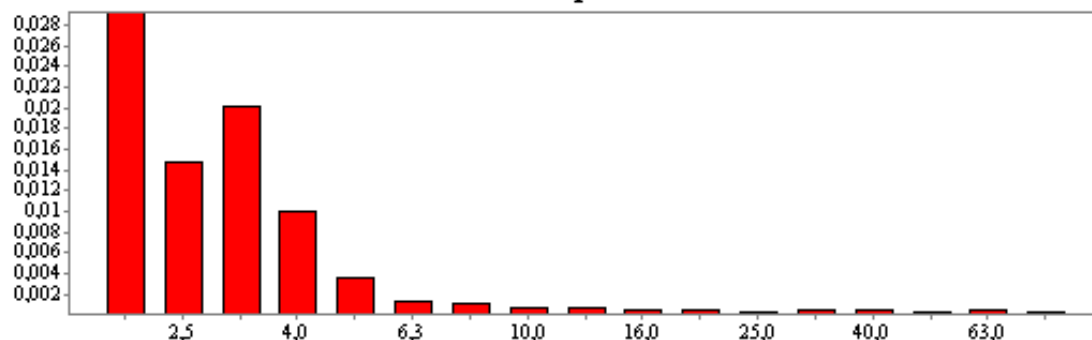
Сигнал



№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	5,62E-1	3,51E-1	-1,30E0	-2,81E-1	6,67E-1	-1,05E-1	-4,92E-1	3,86E-1	-2,81E-1	-2,11E-1
10	9,13E-1	-5,62E-1	5,62E-1	6,32E-1	-4,21E-1	1,40E-1	-2,81E-1	-1,23E-1	6,32E-1	-1,09E0
20	-3,51E-2	0,00E0	-5,62E-1	-3,51E-2	-1,12E0	-5,62E-1	-5,62E-1	-1,55E0	-4,21E-1	-1,23E0
30	-2,25E0	-8,43E-1	-9,66E-1	-1,65E0	-1,02E0	-2,09E0	-1,44E0	-1,69E0	-1,97E0	-1,69E0
40	-2,44E0	-2,39E0	-2,32E0	-3,55E0	-2,35E0	-2,60E0	-3,02E0	-2,81E0	-3,93E0	-3,16E0
50	-2,81E0	-3,56E0	-2,81E0	-3,83E0	-3,72E0	-3,55E0	-4,25E0	-3,27E0	-4,20E0	-4,57E0
60	-3,86E0	-4,14E0	-3,90E0	-3,41E0	-4,37E0	-3,69E0	-3,44E0	-3,69E0	-3,37E0	-3,72E0
70	-3,79E0	-3,42E0	-4,14E0	-3,30E0	-2,81E0	-3,51E0	-3,20E0	-3,79E0	-3,16E0	-2,60E0
80	-3,41E0	-2,81E0	-3,25E0	-3,09E0	-2,14E0	-3,30E0	-2,18E0	-2,74E0	-3,55E0	-2,46E0
90	-2,25E0	-2,02E0	-2,25E0	-2,81E0	-2,11E0	-1,62E0	-1,91E0	-1,58E0	-2,04E0	-2,23E0
100	-2,07E0	-2,18E0	-1,26E0	-1,26E0	-1,58E0	-1,26E0	-2,02E0	-1,23E0	-5,62E-1	-1,44E0
110	-7,37E-1	-1,90E0	-1,12E0	-5,62E-1	-1,69E0	-1,40E-1	-1,12E0	-1,49E0	-1,04E0	-1,47E0
120	-5,62E-1	-3,69E-1	-1,62E0	-5,62E-1	-7,73E-1	-4,85E0	-3,51E-2	-8,25E-1	-4,21E-1	-2,11E-1
130	-1,23E0	-1,05E-1	-1,76E-1	-8,78E-1	-7,02E-2	-1,30E0	-2,81E-1	1,05E-1	-1,30E0	0,00E0
140	-7,02E-2	-2,02E0	7,02E-2	-1,40E-1	1,40E-1	5,62E-1	-5,62E-1	3,69E-1	6,50E-1	3,51E-1
150	9,48E-1	-4,57E-1	6,67E-1	6,32E-1	7,02E-1	8,43E-1	1,19E0	1,05E0	1,69E0	3,51E-1
160	1,19E0	2,46E0	1,69E0	2,14E0	1,47E0	1,51E0	2,14E0	1,26E0	2,09E0	1,83E0

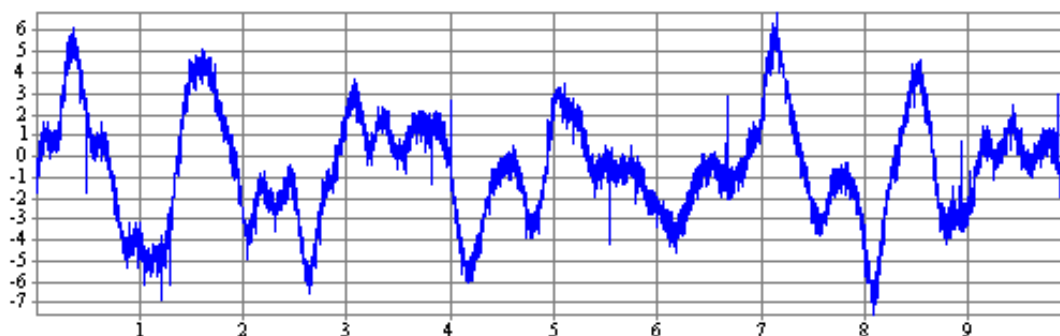
Дата	Время	Номер	Объект	Парам	Длит.,сек	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	13:14:05	7	Без клемм-1	Перем.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

Спектр



F,Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S,мкВ	0,029	0,015	0,020	0,010	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
F,Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S,мкВ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			

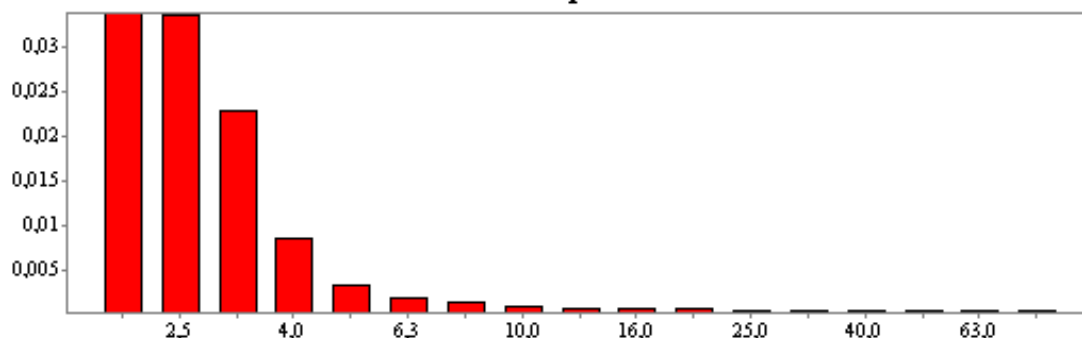
Сигнал



№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	-1,37E0	-1,69E0	-1,26E0	-1,19E0	-5,62E-1	-7,02E-2	-7,55E-1	-8,78E-1	-1,40E-1	2,81E-1
10	7,37E-1	-2,11E-1	9,13E-1	6,50E-1	7,02E-2	1,16E0	2,81E-1	1,58E-1	1,30E0	5,62E-1
20	1,69E0	1,42E0	7,37E-1	1,23E0	1,14E0	1,30E0	1,33E0	6,32E-1	1,69E0	1,25E0
30	2,81E-1	9,48E-1	1,05E0	8,08E-1	1,23E0	-5,27E-2	9,48E-1	1,12E0	9,13E-1	1,16E0
40	9,13E-1	1,76E-1	9,48E-1	3,51E-1	5,62E-1	1,02E0	5,62E-1	1,28E0	2,11E-1	5,62E-1
50	1,26E0	5,62E-1	8,78E-1	5,62E-1	1,05E0	1,23E0	3,51E-1	1,69E0	1,40E0	8,08E-1
60	1,72E0	1,69E0	2,25E0	2,91E0	2,32E0	2,81E0	3,23E0	2,81E0	3,41E0	3,34E0
70	3,20E0	3,09E0	2,63E0	4,28E0	4,53E0	3,93E0	4,42E0	3,93E0	4,62E0	5,41E0
80	4,16E0	5,46E0	5,06E0	5,06E0	5,72E0	4,88E0	5,79E0	5,37E0	4,53E0	5,16E0
90	5,30E0	5,69E0	5,06E0	4,67E0	6,18E0	5,13E0	4,57E0	5,62E0	5,13E0	5,55E0
100	5,27E0	4,42E0	5,23E0	4,65E0	4,18E0	4,71E0	3,76E0	4,57E0	4,64E0	3,93E0
110	4,14E0	2,55E0	3,93E0	4,07E0	2,81E0	3,32E0	3,37E0	2,25E0	3,06E0	2,63E0
120	2,81E0	3,16E0	1,47E0	2,81E0	2,25E0	-1,69E0	2,32E0	1,69E0	2,04E0	1,76E0
130	8,78E-1	2,07E0	1,91E0	6,32E-1	1,37E0	9,13E-1	1,33E0	5,62E-1	-7,02E-2	1,02E0
140	6,32E-1	-7,02E-2	7,02E-1	6,67E-1	7,37E-1	8,43E-1	-2,11E-1	7,73E-1	9,48E-1	5,62E-1
150	1,12E0	3,51E-2	8,08E-1	8,78E-1	3,86E-1	8,78E-1	8,78E-1	6,67E-1	1,05E0	-2,11E-1
160	5,62E-1	1,30E0	6,67E-1	1,69E0	7,02E-2	1,09E0	9,31E-1	1,40E-1	1,12E0	7,73E-1

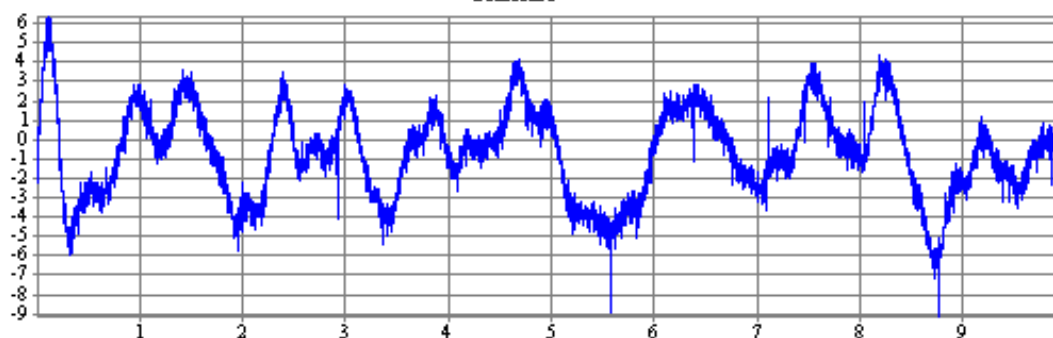
Дата	Время	Номер	Объект	Парам	Длит.,сек	Тип спектра	Вид окна
12.08.09	13:15:09	8	Без названия-1	Перем.	10,0	Усреднение	Прямоугольное

Спектр



F,Гц	2,0	2,5	3,1	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
S,мкВ	0,034	0,033	0,023	0,009	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
F,Гц	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0			
S,мкВ	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			

Сигнал



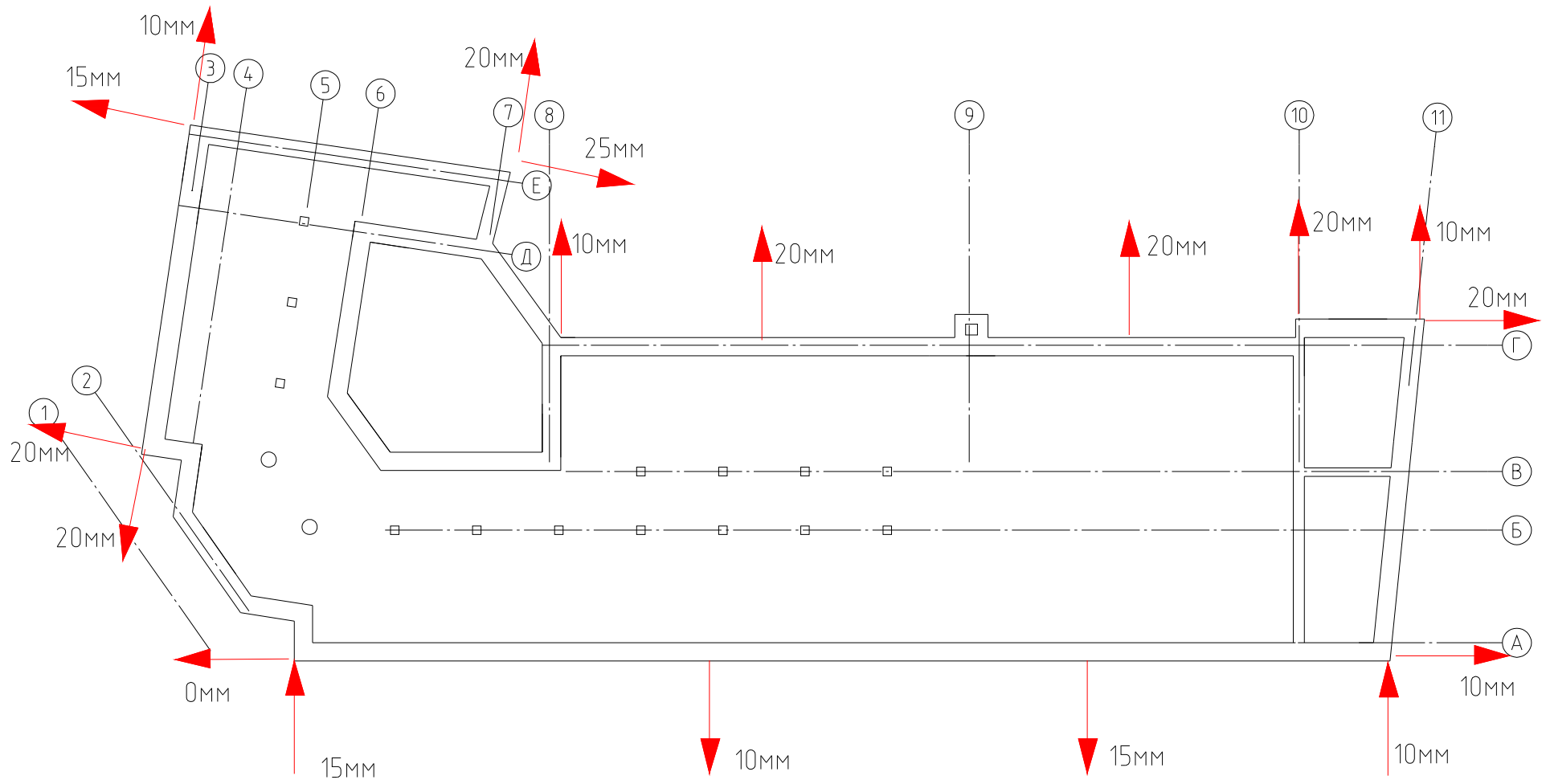
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	-2,25E0	-8,43E-1	-1,58E-1	-2,46E-1	-5,62E-1	5,62E-1	7,73E-1	7,73E-1	1,69E0	2,46E-1
10	1,28E0	2,84E0	1,90E0	3,69E0	3,58E0	3,23E0	3,95E0	3,72E0	4,85E0	5,06E0
20	3,62E0	4,85E0	5,37E0	4,92E0	6,18E0	4,28E0	5,27E0	6,29E0	5,34E0	5,83E0
30	5,65E0	4,64E0	6,18E0	5,13E0	5,27E0	4,74E0	4,60E0	5,13E0	4,88E0	4,14E0
40	4,28E0	3,23E0	3,76E0	4,18E0	2,35E0	3,09E0	2,35E0	2,46E0	2,81E0	1,47E0
50	1,93E0	1,26E0	8,60E-1	1,02E0	-1,05E-1	5,62E-1	-3,86E-1	-1,55E0	-7,73E-1	-1,12E0
60	-1,69E0	-1,58E0	-2,39E0	-2,60E0	-2,74E0	-3,37E0	-2,67E0	-3,27E0	-4,28E0	-3,53E0
70	-4,21E0	-4,11E0	-3,37E0	-4,71E0	-4,57E0	-4,57E0	-4,67E0	-4,49E0	-5,51E0	-4,71E0
80	-4,49E0	-5,58E0	-4,55E0	-5,97E0	-5,06E0	-4,57E0	-5,76E0	-3,93E0	-4,64E0	-5,83E0
90	-4,18E0	-5,06E0	-4,34E0	-4,49E0	-5,06E0	-3,51E0	-3,58E0	-4,25E0	-3,86E0	-4,46E0
100	-3,65E0	-3,23E0	-4,85E0	-3,56E0	-3,78E0	-3,30E0	-2,81E0	-3,69E0	-2,81E0	-3,20E0
110	-3,37E0	-2,25E0	-3,62E0	-2,79E0	-2,77E0	-3,72E0	-3,23E0	-2,56E0	-2,70E0	-2,25E0
120	-3,72E0	-3,23E0	-2,32E0	-3,44E0	-2,23E0	-2,42E0	-3,20E0	-2,46E0	-3,37E0	-2,81E0
130	-2,25E0	-3,23E0	-2,04E0	-2,25E0	-2,81E0	-1,69E0	-2,67E0	-2,53E0	-2,58E0	-3,48E0
140	-2,25E0	-2,21E0	-2,81E0	-2,25E0	-2,81E0	-2,74E0	-2,42E0	-3,16E0	-2,25E0	-2,69E0
150	-2,81E0	-2,18E0	-3,20E0	-2,44E0	-2,46E0	-3,69E0	-2,81E0	-3,06E0	-2,53E0	-2,42E0
160	-3,72E0	-2,81E0	-2,81E0	-3,23E0	-2,21E0	-2,81E0	-2,81E0	-2,60E0	-3,42E0	-3,16E0

**Допустимые параметры вибрационной нагрузки (по ГОСТ 12.1.012-90):**

**Допустимые амплитуды виброперемещений  
на рабочих местах при проектировочных расчетах  
строительных конструкций для различных условий  
воздействия вибрации**

Частота гармонической составляющей, Гц	Амплитуда виброперемещения, м $10^{-3}$		
	на постоянных рабочих местах стационарных машин в производственных помещениях	в производственных помещениях, не имеющих источников вибрации	в помещениях работников умственного труда и персонала не занимающегося физическим трудом
2	1,4	0,57	0,2026
4	0,25	0,1	0,0354
8	0,063	0,025	0,0090
16	0,0282	0,112	0,0039
31,5	0,0141	0,0056	0,0020
63	0,0072	0,0028	0,0010

# ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН ОТКЛОНЕНИЙ СТЕН ОТ ВЕРТИКАЛИ



## ПРИЛОЖЕНИЕ И. ФОТОГРАФИИ ВСКРЫТИЙ



Фото 1.1. Колонна первого этажа по оси «5»



Фото 1.2. Колонна первого этажа по оси «Б, В»



Фото 1.3. Колонна второго этажа по оси «5»



Фото 1.4. Колонна третьего этажа по оси «5»



Фото 1.5. Колонна третьего этажа по оси «Б, В»



Фото 1.6. Колонна четвертого этажа по оси «5»

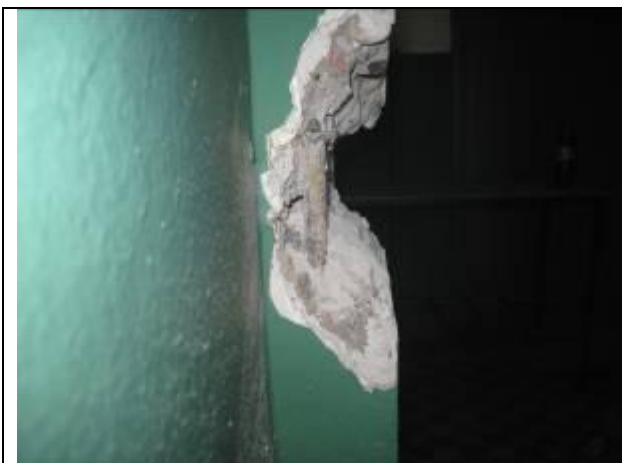


Фото 1.7. Колонна пятого этажа по оси «5»



Фото 1.8. Колонна пятого этажа по оси «Б, В»



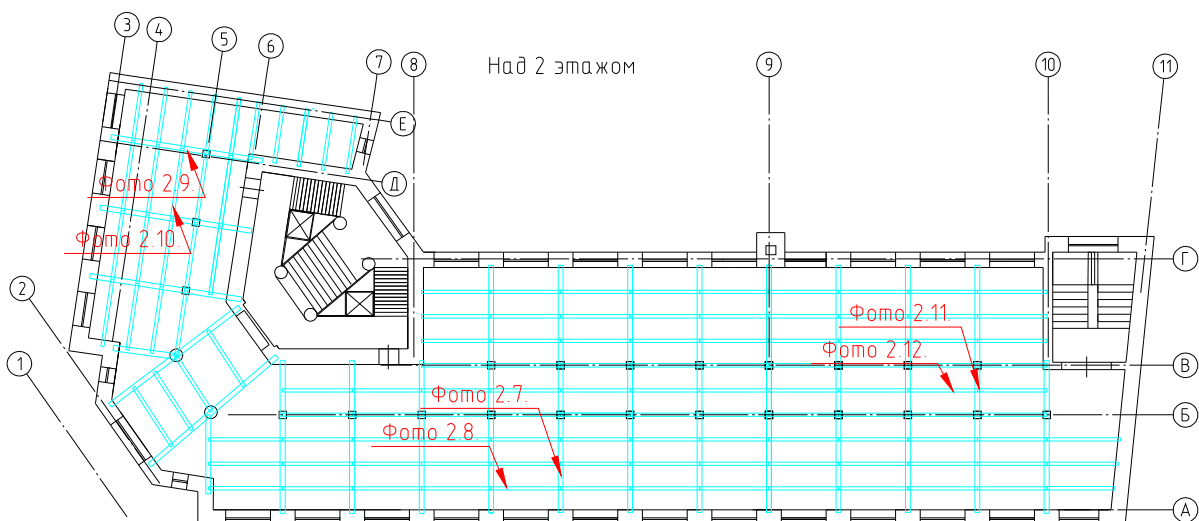
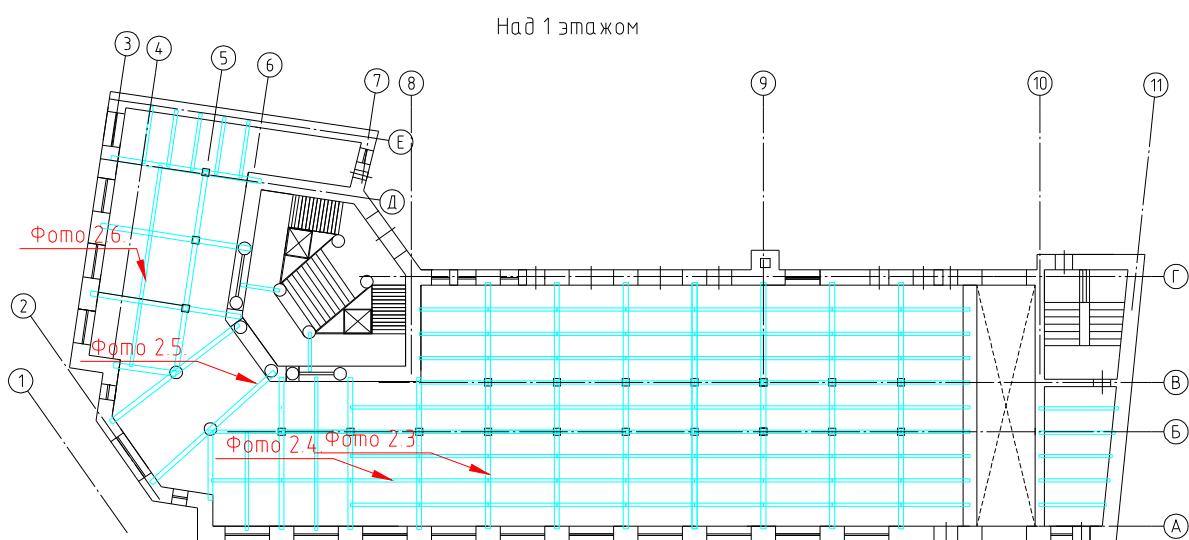
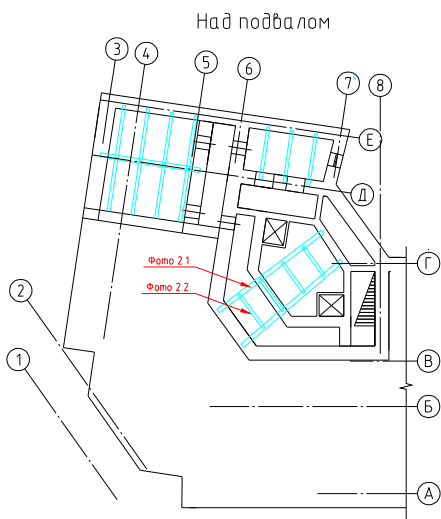
Фото 1.9. Колонна по оси «5/В», «6/Б» первый – четвертый этажи



Фото 1.10. Колонна лестничной клетки в осях «6–8/В–Д»



Фото 1.11. Колонна по оси «5/В», «6/Б» пятый этаж





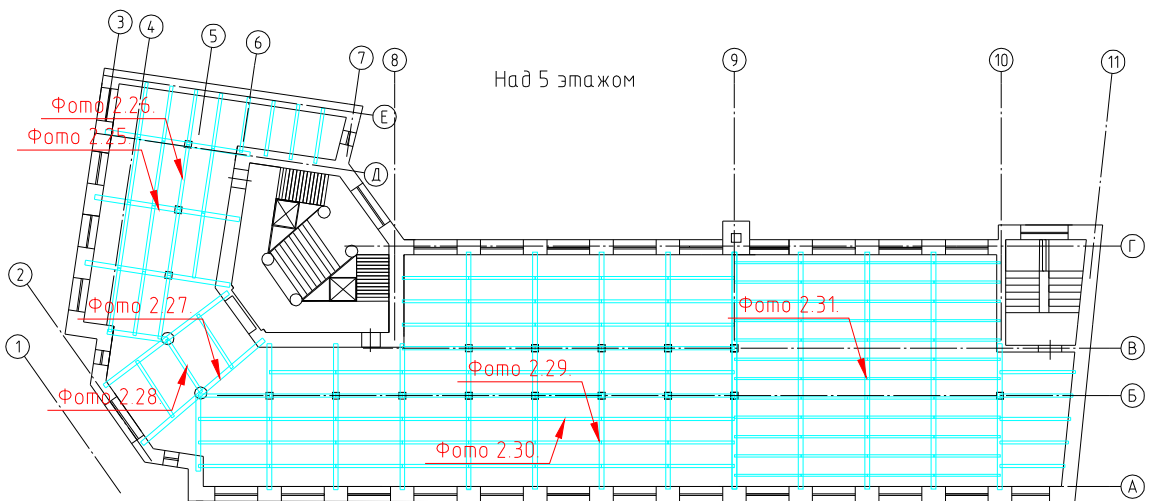
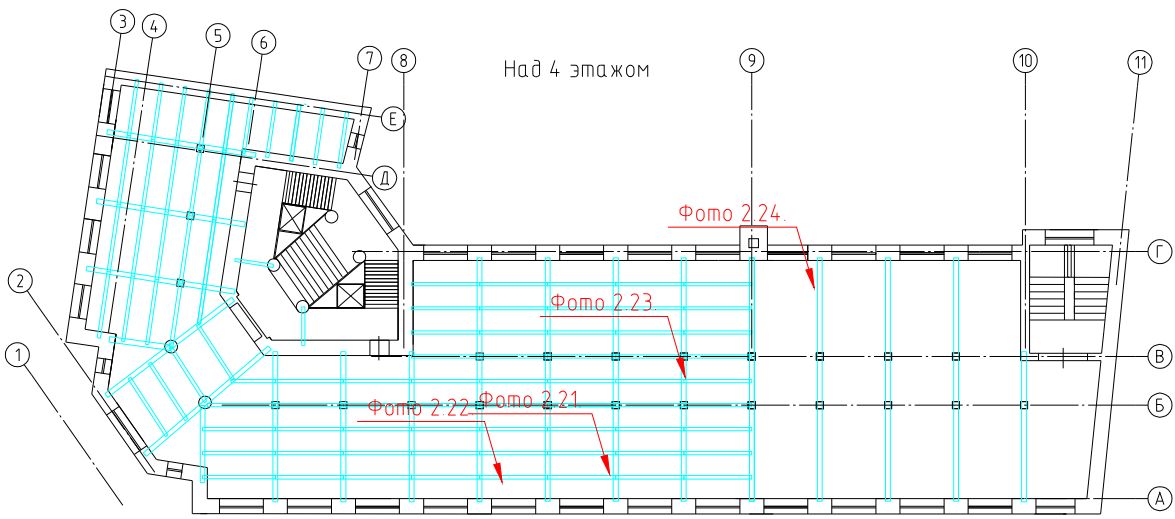
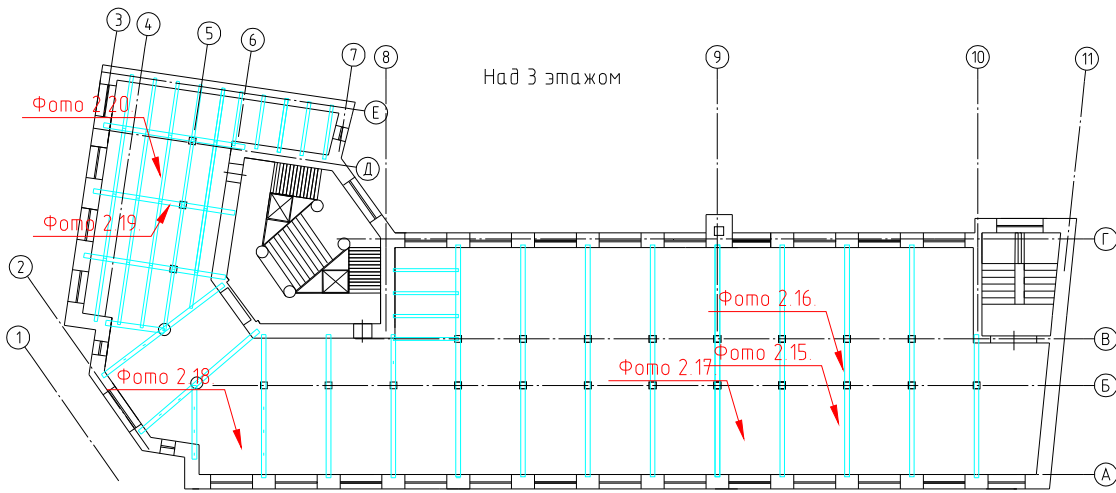




Фото 2.1. Главная балка ж/б перекрытия над подвалам этажом



Фото 2.2. Второстепенная балка ж/б перекрытия над подвалом этажом



Фото 2.3. Главная балка ж/б перекрытия над первым этажом



Фото 2.4. Второстепенная балка ж/б перекрытия над первым этажом



Фото 2.5. Главная балка ж/б перекрытия фойе над первым этажом в осях «1-7/А-Д»



Фото 2.6. Второстепенная балка ж/б перекрытия фойе над первым этажом в осях «1-7/А-Д»



Фото 2.7. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/А-Б, В-Г»



Фото 2.8. Второстепенная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/А-В, Б-Г»



Фото 2.9. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «3-6/В-Е»



Фото 2.10. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «3-6/В-Е»



Фото 2.11. Главная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/Б-В»



Фото 2.12. Второстепенная балка ж/б перекрытия над вторым этажом в осях «8-11/Б-В»



Фото 2.13. Главная балка ж/б перекрытия фойе над вторым этажом в осях «1-7/А-Г»



Фото 2.14. Второстепенная балка ж/б перекрытия фойе над вторым этажом в осях «1-7/А-Г»



Фото 2.15. Балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «8-11/А-Б, В-Г»



Фото 2.16. Главная балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «8-11/Б-В»



Фото 2.17. Перекрытие над третьим этажом в осях «8-11/А-Г»



Фото 2.18. Перекрытие над третьим этажом в осях «3-8/А-Г»



Фото 2.19. Главная балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «3-7/В-Е»



Фото 2.20. Второстепенная балка ж/б перекрытия над третьим этажом в осях «3-7/Г-Е»



Фото 2.21. Главная балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «8-9/А-Б, В-Г»



Фото 2.22. Второстепенная балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «8-9/А-Б, В-Г»



Фото 2.23. Главная балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «8-9/ Б-В»



Фото 2.24. Балка ж/б перекрытия над четвертым этажом в осях «9-11/А-Г»



Фото 2.25. Главная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3-7/ В-Е»



Фото 2.26. Второстепенная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3-7/ В-Е»



Фото 2.27. Главная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3-8/А-В»



Фото 2.28. Второстепенная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «3-8/А-В»



Фото 2.29. Главная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «8-9/А-В»



Фото 2.30. Второстепенная балка ж/б перекрытия над пятым этажом в осях «8-9/А-В»



Фото 2.31. Подвесное перекрытие над пятым этажом (над спортивным залом) в осях «9-11/А-В»

## 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. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции».
4. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».
5. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции
6. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства».
7. СП 52-103-2007 «Бетонные и железобетонные конструкции».
8. ВСН 53-86 «Правила оценки физического износа жилых зданий».
9. Далматов Б. И. «Основания и фундаменты». Москва, 2002.

## 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	12.03.2013
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 CoolpixL810	Поверке не подлежит
5	Лазерный дальномер	В наличии	Leica Disto A5	15.11.2012
6	Виброанализатор	В наличии	Вибран-2.0	01.11.2012
7	Ультразвуковой прибор	В наличии	Бетон 8-УР	02.10.2012
8	Программные Модули	В наличии	SCAD11.3, Кристалл, Арбат и др.	Поверке не подлежит



## **СВИДЕТЕЛЬСТВО СРО**