Лабораторная работа № 4

Обоснование принятого решения при создании структурных элементов информационной модели зданий на этапе разработки конструктивной части проекта

1. Цель работы

Освоить методику обоснования проектных решений при создании структурных элементов информационной модели конструктивной части здания в Renga. Научиться анализировать исходные данные, формулировать альтернативные варианты, выполнять сравнительный анализ по техническим, экономическим и нормативным критериям, документировать обоснование выбора и отражать его в атрибутивных данных элементов модели.

2. Формируемые компетенции

Код	**Компетенция**
ПК 1.1	Создавать элементы информационной модели зданий в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
ПК 1.2	Заполнять атрибутивные данные элементов информационной модели здания
ПК 1.3	Использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

3. Теоретическая часть

3.1. Понятие обоснования проектного решения

Обоснование принятого решения — это документированный процесс анализа альтернативных вариантов и выбора оптимального конструктивного решения с учётом технических, экономических, нормативных и эксплуатационных факторов.

На этапе разработки конструктивной части проекта обоснованию подлежат:

- **Тип конструктивной системы** (каркасная, стеновая, комбинированная)

- **Материал основных несущих элементов** (железобетон, металл, дерево, кирпич)
- **Типы фундаментов** (ленточные, столбчатые, плитные, свайные)
- **Способы армирования** (параметрическое, по каркасам, комбинированное)
- **Уровень проработки элементов (LOD)** в зависимости от стадии проекта

3.2. Нормативная база обоснования

При обосновании решений конструктор опирается на следующие документы:

- **СП 63.13330.2018** — требования к железобетонным конструкциям
- **СП 16.13330.2017** — требования к стальным конструкциям
- **СП 15.13330.2020** — каменные и армокаменные конструкции
- **СП 22.13330.2016** — основания зданий и сооружений
- **СП 333.1325800.2017** — правила формирования информационной модели
- **ГОСТ Р 21.101-2020** — требования к проектной документации

3.3. Критерии обоснования

Критерий	**Что оценивается**
Технический	Соответствие решения нормативным требованиям, надёжность, долговечность
Экономический	Стоимость материалов, трудозатраты, сроки возведения
Технологический	Возможность изготовления и монтажа, доступность материалов
Эксплуатационный	Удобство обслуживания, ремонтопригодность
BIM-совместимость	Возможность корректного моделирования, координации и передачи данных

4. Оборудование и программное обеспечение

- Персональный компьютер с установленным программным комплексом **Renga**
- Проектор/интерактивная доска
- Методические указания по работе в Renga
- Индивидуальные варианты заданий

5. Задание на лабораторную работу

5.1. Этап 1. Анализ исходных данных

1. Получите у преподавателя индивидуальный вариант задания.
2. Проанализируйте исходные данные:
   - Назначение здания и его этажность
   - Район строительства и климатические условия
   - Инженерно-геологические условия (грунты, уровень грунтовых вод)
   - Нагрузки на конструкции
   - Требования к долговечности и огнестойкости
3. Составьте перечень **не менее 3 конструктивных элементов**, требующих обоснования (например, тип фундамента, материал колонн, тип перекрытия).

5.2. Этап 2. Формулировка альтернативных вариантов

Для каждого из выбранных элементов сформулируйте **не менее 2–3 альтернативных решений**.

Пример для фундамента:

- Вариант А: Ленточный сборный железобетонный фундамент
- Вариант Б: Столбчатый монолитный железобетонный фундамент
- Вариант В: Плитный фундамент

Для каждого варианта определите:

- Технические характеристики (размеры, материалы, несущая способность)
- Преимущества и недостатки
- Требования нормативов, которым соответствует решение

5.3. Этап 3. Сравнительный анализ и выбор решения

1. Составьте **сравнительную таблицу** для каждого элемента:

Критерий	**Вариант А**	**Вариант Б**	**Вариант В**
Соответствие нормативам			
Стоимость материалов			
Трудозатраты			

Критерий	**Вариант А**	**Вариант Б**	**Вариант В**
Сроки возведения			
Технологичность			
Эксплуатационные качества			
Итоговая оценка			

2. Выполните **обоснованный выбор** оптимального варианта.
3. Задокументируйте обоснование: почему выбранный вариант предпочтителен, какие факторы оказались решающими.

5.4. Этап 4. Реализация выбранного решения в Renga

1. На основе обоснованных решений создайте или отредактируйте структурные элементы в модели Renga:
   - Фундаменты
   - Колонны
   - Балки/ригели
   - Перекрытия
2. Для каждого созданного элемента заполните **атрибутивные данные**:
   - Параметры: материал и класс/марка, геометрические размеры
   - Пользовательское свойство «Обоснование решения» (создаётся через **Управление → Свойства объектов → Свойства типов объектов**)
3. **Пример заполнения свойства «Обоснование решения» для фундамента:** «Принят ленточный монолитный фундамент. Обоснование: кирпичные стены передают распределённую нагрузку, ленточный фундамент обеспечивает равномерную передачу на грунт при минимальных затратах (сравнение с плитным и свайным вариантами). Соответствует СП 22.13330.2016.»
4. Убедитесь, что принятые решения согласуются с общей конструктивной схемой.

5.5. Этап 5. Документирование обоснования

Подготовьте **пояснительную записку** к лабораторной работе, включающую:

1. **Исходные данные** (краткое описание объекта)
2. **Перечень обосновываемых элементов**
3. **Альтернативные варианты** с характеристиками
4. **Сравнительный анализ** (таблицы)
5. **Обоснование выбора** (текстовое описание для каждого элемента)
6. **Ссылки на нормативные документы**
7. **Скриншоты модели** с реализованными решениями и заполненными свойствами

5.6. Этап 6. Защита работы

Представьте результаты:

- Кратко охарактеризуйте исходные данные
- Обоснуйте выбранные решения
- Продемонстрируйте модель в Renga с заполненными атрибутами

6. Содержание отчёта

1. **Тема работы**
2. **Цель работы**
3. **Задание**
4. **Основная часть:**
   - Исходные данные
   - Альтернативные варианты
   - Сравнительный анализ
   - Обоснование выбора
   - Реализация в Renga (скриншоты с заполненными свойствами)
5. **Вывод**
6. **Приложения** (скриншоты, таблицы)

Пример выполненной лабораторной работы № 4

ТИТУЛЬНИК

ОФОРМЛЕНИЕ ТАКОЕ ЖЕ КАК В ЛР № 3

Содержание

1. Цель работы
2. Исходные данные
3. Анализ исходных данных
4. Альтернативные варианты решений
5. Сравнительный анализ и обоснование выбора
6. Реализация решения в Renga
7. Вывод
8. Приложения

1. Цель работы

Освоить методику обоснования проектных решений при создании структурных элементов информационной модели конструктивной части здания в Renga. Научиться анализировать исходные данные, выбирать оптимальные конструктивные решения и документировать обоснование выбора в соответствии с требованиями нормативной документации.

2. Исходные данные

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой коттедж
- Этажность: 2 этажа
- Размеры в осях: 12×10 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район строительства: г. Санкт-Петербург (II климатический район)

Конструктивная схема (предварительная):

- Стены: кирпичные несущие
- Перекрытия: монолитные железобетонные

- Фундаменты: монолитные ленточные
- Кровля: скатная, металлочерепица

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: суглинки
- Уровень грунтовых вод: 3,5 м
- Расчётное сопротивление грунта: R_0 = 200 кПа

Нормативные требования:

- СП 63.13330.2018 — железобетонные конструкции
- СП 22.13330.2016 — основания зданий и сооружений
- СП 15.13330.2020 — каменные и армокаменные конструкции
- ГОСТ Р 21.101-2020 — проектная документация

3. Анализ исходных данных

На основе анализа исходных данных были выявлены следующие факторы, влияющие на выбор конструктивных решений:

Фактор	**Влияние на решение**
2 этажа	Умеренные нагрузки на фундамент
Кирпичные стены	Распределённая нагрузка по всей длине стен
Уровень грунтовых вод 3,5 м	Не требуется водопонижение
Суглинки, R_0 = 200 кПа	Достаточная несущая способность
II климатический район	Повышенные требования к теплозащите
Жилое здание	Требования по комфорту, звукоизоляции

Перечень элементов, требующих обоснования:

1. Тип фундамента
2. Толщина кирпичных стен
3. Толщина монолитного перекрытия

4. Альтернативные варианты решений

4.1. Тип фундамента

Вариант А. Ленточный сборный железобетонный фундамент

- Сборные блоки ФБС 600×300 мм
- Бетон В15
- Монтаж краном

Вариант Б. Ленточный монолитный фундамент

- Монолитная лента 600×300 мм
- Бетон В15, армирование А500С
- Заливка на месте

Вариант В. Плитный фундамент

- Монолитная плита 400 мм
- Бетон В25, армирование А500С
- Заливка на месте

4.2. Толщина кирпичных стен

Вариант А. 380 мм

- Кирпич М150
- Требует дополнительного утепления

Вариант Б. 510 мм

- Кирпич М150
- Достаточная теплозащита без утепления

Вариант В. 640 мм

- Кирпич М150
- Избыточная теплозащита

4.3. Толщина монолитного перекрытия

Вариант А. 160 мм

- Бетон В25
- Армирование Ø12 А500С с шагом 200 мм

Вариант Б. 180 мм

- Бетон В25

- Армирование Ø14 А500С с шагом 200 мм

Вариант В. 200 мм

- Бетон В30
- Армирование Ø16 А500С с шагом 200 мм

5. Сравнительный анализ и обоснование выбора

5.1. Сравнительный анализ фундаментов

Критерий	**Вариант А (сборный)**	**Вариант Б (монолитный)**	**Вариант В (плитный)**
Соответствие нормативам	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Несущая способность	Достаточная	Достаточная	Высокая
Стоимость материалов	Средняя	Низкая	Высокая
Трудозатраты	Средние	Низкие	Высокие
Сроки возведения	Средние	Низкие	Высокие
Технологичность	Высокая	Высокая	Средняя
Итоговая оценка	Приемлемый	**Оптимальный**	Избыточный

Обоснование выбора: Для двухэтажного кирпичного коттеджа с уровнем грунтовых вод 3,5 м и суглинками **оптимальным является ленточный монолитный фундамент (Вариант Б)**. Это решение обеспечивает:

- Достаточную несущую способность при R_0 = 200 кПа
- Минимальные затраты на материалы и трудозатраты
- Технологичность возведения
- Соответствие СП 22.13330.2016

Сборный вариант (А) требует крана и больше времени на монтаж. Плитный вариант (В) избыточен для двухэтажного здания.

5.2. Сравнительный анализ толщины стен

Критерий	**Вариант А (380 мм)**	**Вариант Б (510 мм)**	**Вариант В (640 мм)**
Теплозащита	Требует утепления	Достаточная	Избыточная
Несущая способность	Достаточная	Высокая	Избыточная
Расход кирпича	Минимальный	Средний	Высокий
Стоимость	Низкая	Средняя	Высокая
Итоговая оценка	Приемлемый	**Оптимальный**	Избыточный

Обоснование выбора: Для II климатического района **оптимальной является толщина 510 мм (Вариант Б)**. Это обеспечивает достаточную теплозащиту без дополнительного утепления и соответствует требованиям СП 50.13330.2012.

5.3. Сравнительный анализ перекрытия

Критерий	**Вариант А (160 мм)**	**Вариант Б (180 мм)**	**Вариант В (200 мм)**
Несущая способность	Достаточная	Высокая	Избыточная
Расход бетона	Минимальный	Средний	Высокий
Стоимость	Низкая	Средняя	Высокая
Итоговая оценка	Приемлемый	**Оптимальный**	Избыточный

Обоснование выбора: Для жилого коттеджа с нагрузкой 4,5 кПа **оптимальной является толщина 180 мм (Вариант Б)**. Это обеспечивает достаточную несущую способность и жёсткость при оптимальном расходе материалов.

6. Реализация решения в Renga

6.1. Создание фундамента

1. Перешёл на уровень «-0.300».
2. Выбрал инструмент **«Ленточный фундамент»**.
3. Создал контур по осям здания (12×10 м).
4. Задал параметры:
   - Ширина: 600 мм
   - Высота: 300 мм
   - Материал: Бетон В15
   - Марка: Ф-1
5. Создал пользовательское свойство **«Обоснование решения»**:
   - Через **Управление → Свойства объектов → Свойства типов объектов**
   - Выбрал тип объекта «Фундамент»
   - Нажал **«Добавить свойство»**
   - Имя: «Обоснование решения»
   - Тип данных: «Строка»
6. Заполнил свойство:

   «Принят ленточный монолитный фундамент. Обоснование: кирпичные стены передают распределённую нагрузку, ленточный фундамент обеспечивает равномерную передачу на грунт при минимальных затратах. Соответствует СП 22.13330.2016.»

Скриншот 1. Фундамент в 3D-виде с заполненным свойством

6.2. Создание кирпичных стен

1. Перешёл на уровень «0.000».
2. Выбрал инструмент **«Стена»**.
3. Создал наружные стены толщиной 510 мм.
4. Создал внутренние перегородки толщиной 120 мм.
5. Заполнил параметры:

Параметр	Наружная стена	Перегородка
Марка	С-1	П-1
Материал	Кирпич М150	Кирпич М100
Толщина	510 мм	120 мм

6. Заполнил свойство «Обоснование решения»:
   «Толщина 510 мм обеспечивает достаточную теплозащиту для II климатического района без дополнительного утепления. Соответствует СП 15.13330.2020.»

Скриншот 2. Стены с заполненными параметрами

6.3. Создание монолитного перекрытия

1. Выбрал инструмент **«Перекрытие»**.
2. Создал контур перекрытия по наружным стенам.
3. Задал толщину 180 мм.
4. Назначил материал: Бетон В25.
5. Заполнил параметры: Марка — ПЛ-1.
6. Заполнил свойство «Обоснование решения»:
   «Толщина 180 мм обеспечивает достаточную несущую способность при нагрузке 4,5 кПа. Соответствует СП 63.13330.2018.»

Скриншот 3. Перекрытие в 3D-виде

6.4. Проверка модели

1. Проверил корректность привязки фундамента к осям.
2. Проверил соответствие толщины стен заданию.
3. Убедился в отсутствии коллизий между элементами.

Скриншот 4. Общий вид модели

Варианты 1-27

Общие указания

Каждый вариант содержит:

- **Характеристику объекта** — назначение, этажность, размеры, район строительства
- **Конструктивную схему** — тип каркаса/стен, материалы
- **Инженерно-геологические условия** — грунты, уровень грунтовых вод
- **Перечень обосновываемых элементов** — что именно нужно обосновать
- **Дополнительные условия** — особые требования

Студент должен:

1. Проанализировать исходные данные
2. Сформулировать 2–3 альтернативных решения для каждого элемента
3. Выполнить сравнительный анализ по критериям
4. Обосновать выбор оптимального варианта
5. Реализовать решение в Renga
6. Заполнить пользовательское свойство «Обоснование решения»
7. Задокументировать обоснование в пояснительной записке

Вариант 1. Двухэтажный кирпичный коттедж

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой коттедж
- Этажность: 2 этажа
- Размеры в осях: 12×10 м
- Высота этажа: 3,0 м

- Район: г. Санкт-Петербург (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: кирпичные несущие, 510 мм
- Перекрытия: монолитные железобетонные, 180 мм
- Фундаменты: монолитные ленточные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: суглинки
- Уровень грунтовых вод: 3,5 м
- R_0 = 200 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный сборный / ленточный монолитный / плитный)
2. Толщина кирпичных стен (380 / 510 / 640 мм)
3. Толщина монолитного перекрытия (160 / 180 / 200 мм)

Вариант 2. Административное здание с монолитным каркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: административное здание
- Этажность: 3 этажа
- Размеры в осях: 18×24 м
- Высота этажа: 3,3 м
- Район: г. Москва (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Колонны: 400×400 мм
- Перекрытия: монолитные, 180 мм
- Фундаменты: столбчатые монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: пески средней плотности
- Уровень грунтовых вод: 5,0 м
- R_0 = 300 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / плитный / свайный)
2. Сечение колонн (400×400 / 500×500 / 600×600 мм)
3. Толщина монолитного перекрытия (160 / 180 / 200 мм)

Вариант 3. Производственный корпус со стальным каркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: производственный корпус
- Этажность: 2 этажа
- Размеры в осях: 24×36 м
- Высота этажа: 4,2 м (1-й), 3,6 м (2-й)
- Район: г. Екатеринбург (I климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: стальной
- Колонны: двутавр 30К1
- Перекрытия: монолитные по стальному настилу, 120 мм
- Фундаменты: столбчатые железобетонные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: скальные
- Уровень грунтовых вод: 8,0 м
- R_0 = 500 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / свайный / плитный)

2. Тип покрытия (профлист + утеплитель / монолит / сборное ЖБ)
3. Способ огнезащиты металлоконструкций (окраска / обетонирование / облицовка)

Вариант 4. Жилое здание с кирпичными стенами

Характеристика объекта:

- Назначение: жилое здание
- Этажность: 5 этажей
- Размеры в осях: 30×12 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Казань (III климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: кирпичные несущие
- Перекрытия: сборные железобетонные плиты
- Фундаменты: ленточные сборные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: глины
- Уровень грунтовых вод: 5,0 м
- R_0 = 250 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный сборный / монолитный / свайный)
2. Тип перекрытия (сборное / монолитное / сборно-монолитное)
3. Материал перегородок (кирпич / гипсокартон / пеноблок)

Вариант 5. Торговый центр с монолитным каркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: торговый центр

- Этажность: 2 этажа + подвал
- Размеры в осях: 30×42 м
- Высота этажа: 4,5 м (1-й), 4,2 м (2-й), 3,0 м (подвал)
- Район: г. Москва (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Колонны: 500×500 мм
- Перекрытия: монолитные, 200 мм
- Фундаменты: плитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: суглинки
- Уровень грунтовых вод: 2,5 м
- R_0 = 220 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (плитный / свайный / комбинированный)
2. Шаг колонн (6×6 / 8×8 / 9×9 м)
3. Тип перекрытия (монолитное / сборно-монолитное)

Вариант 6. Складское здание с металлокаркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: складское здание
- Этажность: 1 этаж
- Размеры в осях: 24×48 м
- Высота до низа ферм: 6,0 м
- Район: г. Новосибирск (I климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: стальной

- Колонны: двутавр 40К1
- Фермы покрытия: пролёт 24 м
- Фундаменты: столбчатые железобетонные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: просадочные
- Уровень грунтовых вод: 6,0 м
- R_0 = 180 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / свайный / плитный)
2. Тип ферм покрытия (типовые / индивидуальные)
3. Материал ограждающих конструкций (сэндвич-панели / профлист / кирпич)

Вариант 7. Школа с кирпичными стенами

Характеристика объекта:

- Назначение: школа
- Этажность: 3 этажа
- Размеры в осях: 18×36 м
- Высота этажа: 3,6 м
- Район: г. Самара (III климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: кирпичные несущие, 510 мм
- Перекрытия: сборные железобетонные плиты
- Фундаменты: ленточные сборные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: супеси
- Уровень грунтовых вод: 4,5 м

- R_0 = 200 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный сборный / монолитный / свайный)
2. Тип перекрытия (сборное / монолитное)
3. Материал лестниц (сборные ЖБ / монолитные / металлические)

Вариант 8. Больница с монолитным каркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: больница
- Этажность: 4 этажа
- Размеры в осях: 24×54 м
- Высота этажа: 3,3 м
- Район: г. Санкт-Петербург (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Колонны: 400×400 мм
- Перекрытия: монолитные, 180 мм
- Фундаменты: столбчатые монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: пески средней плотности
- Уровень грунтовых вод: 2,0 м
- R_0 = 280 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / плитный / свайный)
2. Шаг колонн (6×6 / 7,2×7,2 / 8×8 м)
3. Толщина монолитного перекрытия (160 / 180 / 200 мм)

Вариант 9. Детский сад с монолитными стенами

Характеристика объекта:

- Назначение: детский сад
- Этажность: 2 этажа
- Размеры в осях: 18×24 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Краснодар (IV климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: монолитные железобетонные несущие, 200 мм
- Перегородки: кирпичные, 120 мм
- Перекрытия: монолитные, 160 мм
- Фундаменты: ленточные монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: глинистые
- Уровень грунтовых вод: 3,0 м
- R_0 = 190 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный монолитный / плитный / свайный)
2. Толщина монолитных стен (200 / 250 / 300 мм)
3. Толщина монолитного перекрытия (160 / 180 / 200 мм)

Вариант 10. Спортивный комплекс с большепролётными конструкциями

Характеристика объекта:

- Назначение: спортивный комплекс
- Этажность: 1 этаж + трибуны

- Размеры в осях: 36×54 м
- Высота до низа ферм: 12,0 м
- Район: г. Москва (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: стальной
- Колонны: двутавр 40К2
- Фермы покрытия: пролёт 36 м
- Фундаменты: столбчатые железобетонные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: пески
- Уровень грунтовых вод: 4,0 м
- R_0 = 350 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / свайный / плитный)
2. Тип покрытия (фермы / структурные конструкции / мембрана)
3. Материал несущих конструкций (сталь / ЖБ / дерево)

Вариант 11. Офисное здание с комбинированным каркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: офисное здание
- Этажность: 5 этажей
- Размеры в осях: 18×30 м
- Высота этажа: 3,3 м
- Район: г. Владивосток (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: комбинированный (монолитные колонны + стальные балки)

- Колонны: 400×400 мм
- Перекрытия: монолитные, 180 мм
- Фундаменты: столбчатые монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: скальные
- Уровень грунтовых вод: 10,0 м
- R_0 = 450 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / плитный / свайный)
2. Материал колонн (монолитный ЖБ / сталь)
3. Тип балок (стальные / монолитные ЖБ)

Вариант 12. Монолитный жилой дом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 10 этажей
- Размеры в осях: 36×18 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Санкт-Петербург (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Колонны: 500×500 мм
- Перекрытия: монолитные, 200 мм
- Фундаменты: плитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: пески средней плотности
- Уровень грунтовых вод: 2,0 м

- R_0 = 250 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (плитный / свайный / комбинированный)
2. Сечение колонн (400×400 / 500×500 / 600×600 мм)
3. Толщина монолитных стен (200 / 250 / 300 мм)

Вариант 13. Каркасно-монолитный жилой дом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 7 этажей
- Размеры в осях: 30×15 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Екатеринбург (I климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Стены: монолитные
- Перекрытия: монолитные
- Фундаменты: столбчатые

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: скальные
- Уровень грунтовых вод: 8,0 м
- R_0 = 400 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / плитный / свайный)
2. Материал наружных стен (монолитный ЖБ / кирпич / газобетон)
3. Тип перекрытия (монолитное / сборно-монолитное)

Вариант 14. Сборно-монолитный жилой дом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 12 этажей
- Размеры в осях: 42×18 м
- Высота этажа: 2,8 м
- Район: г. Новосибирск (I климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: сборно-монолитный
- Перекрытия: сборно-монолитные
- Фундаменты: свайные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: просадочные
- Уровень грунтовых вод: 6,0 м
- R_0 = 170 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип свай (забивные / буронабивные / винтовые)
2. Тип перекрытия (сборно-монолитное / монолитное)
3. Материал наружных стен (панели / кирпич / навесной фасад)

Вариант 15. Крупнопанельный жилой дом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 16 этажей
- Размеры в осях: 48×24 м
- Высота этажа: 2,8 м
- Район: г. Москва (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: крупнопанельные железобетонные
- Перекрытия: сборные железобетонные
- Фундаменты: плитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: насыпные
- Уровень грунтовых вод: 4,0 м
- R_0 = 150 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (плитный / свайный / комбинированный)
2. Толщина панелей (350 / 400 / 450 мм)
3. Тип стыков панелей (сварные / петлевые / болтовые)

Вариант 16. Кирпично-монолитный жилой дом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 8 этажей
- Размеры в осях: 36×18 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Краснодар (IV климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Стены: кирпичные
- Перекрытия: монолитные
- Фундаменты: ленточные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: глинистые

- Уровень грунтовых вод: 3,0 м
- R_0 = 200 кПа
- Сейсмичность: 7 баллов

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный / плитный / свайный)
2. Материал наружных стен (кирпич / газобетон / керамические блоки)
3. Толщина монолитного перекрытия (160 / 180 / 200 мм)

Вариант 17. Монолитно-кирпичный жилой дом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 6 этажей
- Размеры в осях: 30×15 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Самара (III климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: кирпичные несущие
- Каркас: монолитные колонны и балки
- Перекрытия: монолитные
- Фундаменты: столбчатые

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: супеси
- Уровень грунтовых вод: 4,5 м
- R_0 = 220 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / ленточный / свайный)

2. Сечение монолитных колонн (400×400 / 500×500 мм)
3. Толщина наружных стен (510 / 640 мм)

Вариант 18. Каркасный жилой дом с навесными фасадами

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 14 этажей
- Размеры в осях: 42×21 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Владивосток (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Фасады: навесные вентилируемые
- Перекрытия: монолитные
- Фундаменты: плитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: скальные
- Уровень грунтовых вод: 10,0 м
- R_0 = 500 кПа
- Сейсмичность: 6 баллов

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (плитный / свайный / комбинированный)
2. Тип навесного фасада (керамогранит / металлокассеты / фиброцемент)
3. Толщина монолитных стен (200 / 250 / 300 мм)

Вариант 19. Жилой дом с подземным паркингом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом с подземным паркингом
- Этажность: 9 этажей + 2 подземных
- Размеры в осях: 36×24 м
- Высота этажа: 3,0 м (жилые), 3,5 м (подземные)
- Район: г. Москва (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Перекрытия: монолитные
- Фундаменты: плитные
- Стены подземной части: монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: суглинки
- Уровень грунтовых вод: 2,5 м
- R_0 = 230 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (плитный / свайный / комбинированный)
2. Толщина стен подземной части (300 / 350 / 400 мм)
3. Тип гидроизоляции (наплавляемая / оклеечная / проникающая)

Вариант 20. Панельный жилой дом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 9 этажей
- Размеры в осях: 24×12 м
- Высота этажа: 2,8 м
- Район: г. Москва (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: сборные железобетонные панели
- Перекрытия: сборные железобетонные плиты
- Фундаменты: ленточные сборные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: суглинки
- Уровень грунтовых вод: 3,5 м
- R_0 = 210 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный сборный / ленточный монолитный / свайный)
2. Толщина наружных стеновых панелей (300 / 350 / 400 мм)
3. Тип перекрытия (сборное / сборно-монолитное / монолитное)

Вариант 21. Коттедж с монолитным перекрытием и кирпичными стенами

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой коттедж
- Этажность: 2 этажа
- Размеры в осях: 10×12 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Казань (III климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: кирпичные несущие, 510 мм
- Перекрытия: монолитные железобетонные, 180 мм
- Фундаменты: ленточные монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: глины

- Уровень грунтовых вод: 5,0 м
- R_0 = 250 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный монолитный / ленточный сборный / плитный)
2. Толщина кирпичных стен (380 / 510 / 640 мм)
3. Толщина монолитного перекрытия (160 / 180 / 200 мм)

Вариант 22. Каркасный коттедж с газобетонными стенами

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой коттедж
- Этажность: 2 этажа
- Размеры в осях: 12×10 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Екатеринбург (I климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Стены: газобетонные блоки, 300 мм
- Перекрытия: монолитные, 180 мм
- Фундаменты: столбчатые монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: скальные
- Уровень грунтовых вод: 8,0 м
- R_0 = 450 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / ленточный / свайный)
2. Материал стен (газобетон / кирпич / монолитный ЖБ)

3. Сечение колонн (300×300 / 400×400 мм)

Вариант 23. Жилой дом с кирпичными стенами и сборными перекрытиями

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 4 этажа
- Размеры в осях: 30×12 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Новосибирск (I климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: кирпичные несущие
- Перекрытия: сборные железобетонные плиты
- Фундаменты: ленточные сборные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: просадочные
- Уровень грунтовых вод: 6,0 м
- R_0 = 180 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный сборный / монолитный / свайный)
2. Тип перекрытия (сборное / монолитное)
3. Материал перегородок (кирпич / гипсокартон / пеноблок)

Вариант 24. Монолитный жилой дом с навесными фасадами

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 12 этажей
- Размеры в осях: 36×18 м

- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Санкт-Петербург (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный
- Фасады: навесные вентилируемые
- Перекрытия: монолитные
- Фундаменты: плитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: пески средней плотности
- Уровень грунтовых вод: 2,0 м
- R_0 = 260 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (плитный / свайный / комбинированный)
2. Тип навесного фасада (керамогранит / металлокассеты / фиброцемент)
3. Толщина монолитных стен (200 / 250 / 300 мм)

Вариант 25. Жилой дом с подземным паркингом и монолитным каркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом с подземным паркингом
- Этажность: 10 этажей + 1 подземный
- Размеры в осях: 42×21 м
- Высота этажа: 3,0 м (жилые), 3,5 м (подземный)
- Район: г. Москва (II климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: монолитный железобетонный

- Перекрытия: монолитные
- Фундаменты: плитные
- Стены подземной части: монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: суглинки
- Уровень грунтовых вод: 3,0 м
- R_0 = 240 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (плитный / свайный / комбинированный)
2. Толщина стен подземной части (300 / 350 / 400 мм)
3. Тип гидроизоляции (наплавляемая / оклеечная / проникающая)

Вариант 26. Кирпичный жилой дом с монолитными перекрытиями

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой дом
- Этажность: 6 этажей
- Размеры в осях: 24×15 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Самара (III климатический район)

Конструктивная схема:

- Стены: кирпичные несущие, 510 мм
- Перекрытия: монолитные железобетонные, 180 мм
- Фундаменты: ленточные монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: супеси
- Уровень грунтовых вод: 4,5 м

- R_0 = 220 кПа

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (ленточный монолитный / ленточный сборный / свайный)
2. Толщина кирпичных стен (510 / 640 мм)
3. Толщина монолитного перекрытия (160 / 180 / 200 мм)

Вариант 27. Коттедж с комбинированным каркасом

Характеристика объекта:

- Назначение: жилой коттедж
- Этажность: 2 этажа
- Размеры в осях: 12×10 м
- Высота этажа: 3,0 м
- Район: г. Краснодар (IV климатический район)

Конструктивная схема:

- Каркас: комбинированный (монолитные колонны + стальные балки)
- Стены: газобетонные блоки, 300 мм
- Перекрытия: монолитные, 180 мм
- Фундаменты: столбчатые монолитные

Инженерно-геологические условия:

- Грунты: глинистые
- Уровень грунтовых вод: 3,0 м
- R_0 = 200 кПа
- Сейсмичность: 7 баллов

Перечень обосновываемых элементов:

1. Тип фундамента (столбчатый / ленточный / свайный)

2. Материал колонн (монолитный ЖБ / сталь)
3. Тип балок (стальные / монолитные ЖБ)