

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Утверждаю:
Зав. кафедрой

подпись, инициалы, фамилия

« 21 » 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР Пятиэтажное здание суда в г. Пензе

Автор ВКР Ремонюшкина Елена Александровна

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-130902-17 Группа СЭ-43

Руководитель ВКР Лаврова Ольга Владимировна

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Зрешинский А.В.

расчетно-конструктивный Лаврова О.В.

основания и фундаменты Чижкин А.Ф.

технологии и организации строительства Карпова О.В.

экономики строительства Савельев А.И.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Раздвинкина Е.Л.

НИР Лаврова О.В.

Нормоконтроль Лаврова О.В.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Зав. кафедрой _____ «УТВЕРЖДАЮ»
_____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность
«Промышленное и гражданское строительство»

Автор ВКР Белокуджика Елена Алексеевна

Группа СФ-43

Тема ВКР Эксплуатационное здание суда в г. Пензе

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Зречинский Александр Викторович

расчетно-конструктивный раздел Лаврова Дивга Владимировна

основания и фундаменты Чискин Александр Федорович

технология и организация строительства Карпова Дивга Викторовна

экономика строительства Сидоренков Александр Николаевич

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Раздвинина Тамара Александровна

НИР Лаврова Дивга Владимировна

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Пенза

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР
административное здание

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

4. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 24.05 по 20.06 20 17 г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи «24» мая 2017 года.

Руководитель ВКР _____

Содержание

Введение	5
1.Архитектурный раздел	6
1.1 Генплан	7
1.2 Общее положение	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	8
1.4 Конструктивная часть	9
1.5 Теплотехнический расчет	11
1.6 Наружные и внутренние сети.....	14
1.6.1 Водопровод	14
1.6.2 Канализация	14
1.6.3 Дождевая канализация	14
1.6.4 Вентиляция.....	14
1.6.5 Защита помещений от шума.....	14
1.6.6.Источники света. Осветительные приборы	14
1.6.7 Телефонизация	14
1.7 Мероприятия по пожаробезопасности	15
Таблица 1.1; таблица 1.2;таблица 1.3	16
2.Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Расчет монолитного железобетонного перекрытия	23
2.1.1 Исходные данные. Сбор нагрузок	25
2.1.2 Расчет перекрытия по предельным состояниям первой группы	26
2.1.3 Расчет перекрытия по предельным состояниям второй группы.....	34
2.2 Расчет монолитной колонны	37
2.2.1 Сбор нагрузок. Определение усилий в колонне.....	37
2.2.2 Расчет колонны первого этажа.....	39
2.3 Расчет монолитного центрально-нагруженного фундамента	41
3.Основания и фундаменты	44
3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	45
3.2 Проектирование фундамента мелкого заложения	45
3.3 Расчет осадки фундамента.....	47
4.Технология строительного производства	50
4.1 Методы производства СМР	51
4.2 Выбор монтажных кранов по техническим параметрам	57
4.4 Календарное планирование	59
4.4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ.....	59
4.4.2 Основные технико-экономические показатели	64
4.5 Расчет элементов стройгенплана	64
4.5.1 Организация строительной площадки	64
4.5.2 Расчет численности персонала строительства	65
4.5.3 Инвентарные здания.....	65
4.5.4 Организация складских помещений	67
4.5.5 Временное водоснабжение	70
4.5.6 Временное электроснабжение	72
4.5.7 Техничко-экономические показатели стройгенплана.....	74

5. Экономика строительства	75
5.1 Определение сметной стоимости объекта	76
5.2 Локальная смета.....	76
5.3 Объектная смета	76
5.4 Сводный сметный расчет.....	77
5.5 Годовые эксплуатационные расходы	87
5.6 Техничко-экономические показатели объекта строительства	87
6. Экология и безопасность жизнедеятельности	89
6.1 Безопасность и экологичность проектных решений.....	90
6.1.1 Введение.....	90
6.1.2 Организация безопасных условий труда.....	91
6.2 Обеспечение безопасности труда при производстве основных видов СМР	92
6.2.1 Земляные работы	92
6.2.2 Монтажные работы	93
6.2.3 Кровельные работы	93
6.2.4 Такелажные работы.....	94
6.2.5 Бетонные и железобетонные работы	94
6.3 Инженерные решения по защите от опасности или уменьшения ее воздействия.....	95
6.4 Охрана окружающей среды.....	97
6.4.1 Разработка решений по экологической защите окружающей среды	97
6.4.2 Оценка эффективности	98
6.5 Вывод.....	98
7. НИР	99
Вариантное проектирование	100
7.1 Расчет экономического эффекта от применения нового конструктивного решения	100
7.1.1 Себестоимость строительно-монтажных работ	106
7.1.2 Величина капитальных вложений	106
7.1.3 Приведенные затраты на возведение конструкций на стройплощадке	106
7.1.4 Приведенные затраты на заводское изготовление конструкций	106
7.1.5 Накладные расходы.....	107
7.1.6 Плановые накопления	107
7.1.7 Годовые издержки в сфере эксплуатации.....	107
7.1.8 Экономия в сфере эксплуатаций конструкций за срок их службы	107
7.1.9 Величина экономического эффекта от использования новой строительной конструкции.....	108
8. Список использованных источников	112

Введение

В строительстве, как в одной из базовых отраслей, происходят серьезные структурные изменения. Увеличился удельный вес строительства объектов непромышленного назначения, значительно возросли объемы реконструкции зданий, сооружений, городских микрорайонов, а также требования, предъявляемые к качеству работ, защите окружающей среды, продолжительности инвестиционного цикла строительства объекта. В связи с растущими потребностями населения в юридических и правовых услугах, а также в связи с ростом объемов судебного производства в г.Пензе и области мною в выпускной квалификационной работе рассмотрено строительство здания суда, предназначенного для обслуживания и оказания юридических, правовых услуг жителям прилегающих к нему районов, а также для ведения судебного производства в регионе.

Расчёт выполнен для несущих конструкций проекта в соответствии с требованиями СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции», СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

Выпускная квалификационная работа выполнена на тему «Пятиэтажное здание суда в г.Пензе» выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства. Технические решения, принятые в данном проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
РАЗДЕЛ

1. 1. Генплан

Компоновка генплана выполнена с учетом специфики рельефа данной местности, рационального использования отведенной территории, требований [5], [6]

Через проектируемую площадку проходят сети инженерных коммуникаций, что требует их выноса.

Рельеф площадки с уклоном. Перепад высотных отметок составляет 2м.

Для обеспечения транспортного обслуживания, а также для противопожарных и технологических нужд, проектом предусмотрено устройство автомобильного подъезда к зданию правосудия.

За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа 151.000.

Средняя высота насыпи колеблется от 0,1м до 2,65м.

Площадка планируется уклонами 3^0 - 5^0 для быстрого и организованного сброса воды в водоотводные каналы и пониженные места.

Ширина проезжей части дорог принята 12м и 6м. Покрытие устраивается из асфальтобетона толщиной 6см на песчаном выравнивающем слое толщиной 20см и щебеночным основанием 15см.

Для обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических условий проектом предусмотрено устройство твердых беспыльных покрытий и озеленение газонами и кустарником.

Таблица 1. ТЭП генплана

Площадь участка	13187,78м ²
Площадь застройки	885,67м ²
Площадь озеленения	8399,76м ²
Площадь асфальтобетонного покрытия	2776,8м ²
Площадь плиточного покрытия	1125,55м ²
$K_{застр} = S_{застр} / S_{уч}$	0,067
$K_{оз} = S_{оз} / S_{уч}$	0,633

1.2. Общее положение

Класс ответственности 1; степень огнестойкости – II, коэффициент надежности – 1

Здание правосудия выполнено из монолитного железобетона - монолитная железобетонная плита перекрытия и монолитные железобетонные колонны. Наружные стены выполнены из газосиликатных блоков. Внутренние стены и перегородки выполнены из кирпича и газосиликатных блоков.

Строительные решения проекта приняты на основании технологических особенностей задания, генерального плана с размещенными зданиями и сооружениями, и с учетом номенклатуры строительных изделий, используемых в регионе строительства.

Климатический район строительства ПВ по [2]

Расчетная температура наружного воздуха составляет минус 29°C (температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92). [3]

На основании [4] нормативное значение ветрового давления принято 23 кг/м² для II района территории России, а нормативное значение веса снегового покрова составляет 180 кг/м² для III района территории страны.

1.3. Объемно-планировочные решения:

Здание суда предназначено для обслуживания и оказания юридических, правовых услуг жителям города и прилегающих к нему районов, а также для ведения судебного производства в регионе.

По функциональному назначению здание подразделяется на судебные, подсобные и административно-бытовые помещения. На первом этаже здания правосудия располагается вестибюль, кабинет начальника материально-технического отдела, помещение караула, помещение хранения оружия, помещение экспедиции, камеры для подсудимых и ряд подсобных помещений. Второй этаж здания включает в себя: кабинет начальника общего отдела, кладовую вещественных доказательств, зал гражданских дел на 30 мест, комнаты прокуроров, комнату адвокатов, кабинет судьи, зал уголовных дел на 40 мест, зал уголовных дел на 36 мест и подсобные помещения. Третий этаж здания включает в себя: кабинеты судей, зал гражданских дел на 30 мест, кабинет начальника отдела уголовных дел, кабинет консультанта, зал уголовных дел на 40 мест, зал уголовных дел на 36 мест и подсобные помещения. Четвёртый этаж включает в себя: кабинет судьи, зал гражданских дел на 30 мест, кабинет начальника отдела гражданских дел, кабинет консультанта, кабинет заведующего архивом и ряд помещений подсобного назначения. Пятый этаж включает в себя: кабинеты судей, кабинет помощника председателя совета судей, зал квалификационной коллегии, кабинет председателя квалификационной коллегии, помещение президиума, кабинет начальника финансово-бухгалтерского отдела, финансово-бухгалтерский отдел, касса, комната отдыха и приёма пищи, зал совещаний на 12 мест, кабинет администратора суда, кабинет председателя суда, приёмная, кабинет помощника председателя по уголовным делам, приёмная, кабинет помощника председателя по гражданским делам, кабинет помощника судей и ряд помещений подсобного назначения. Шестой этаж включает в себя: архив, кабинет и ряд помещений специального назначения. На седьмом этаже расположены подсобные и специальные помещения.

Технико-экономические показатели здания

1. Общая площадь помещений – 5495,07 м²
2. Полезная площадь – 3184,79 м²
3. Объем здания – 20901,81 м³
4. Коэффициент отношения полезной площади здания к общей $K_1=0,58$
5. Коэффициент отношения полезной площади здания к объему $K_2=0,152$

1.4. Конструктивная часть

Конструктивные решения разработаны с учетом существующей номенклатуры сборных железобетонных изделий.

Выбор основных несущих и ограждающих конструкций осуществляется с учетом унификации пролетов и высот этажей и зданий, с целью сокращения числа типоразмеров.

Строительство здания предполагается вести с устройством монолитного безбалочного железобетонного каркаса, монолитным железобетонным перекрытием и монолитными железобетонными колоннами. Состав покрытия четырех типов.

Тип 1: монолитное железобетонное покрытие, пароизоляция - толщ. 0,2 мм теплоизоляционный слой - плита теплоизоляционная - 160 мм., слой для создания уклона – керамзитобетон, выравнивающая стяжка - цементно-песчаный раствор М50 толщиной 20 мм, водоизоляционный ковер (верхний слой рулонного наплавляемого материала, нижний слой на битумо-полимерной мастике).

Тип 2: стропильная нога - 180x100 мм., прогоны - деревянный брус сечением 125x60 шаг 800 мм., сплошной деревянный настил из струганых досок толщ. 25 мм., покрытие - металлочерепица тип "Monterrey"

Тип 3: обшивка 2 слоя гипсокартонных плит - 25 мм., утеплитель - минераловатные плиты - 50 мм., обрешетка - брус 2х50x50, пароизоляция - слой дублированного полиэтилена, межстропильное пространство - утеплитель - 150 мм., стропильная нога - 180x100 мм., противоконденсатная и ветрозащитная пленка, прогоны - деревянный брус сечением 125x60 шаг 800 мм., сплошной деревянный настил из струганых досок толщ. 25 мм., покрытие - металлочерепица тип "Monterrey".

Тип 4: основание - монолитное железобетонное покрытие, стяжка - цементно-песчаный раствор М50 по уклону, водоизоляционный ковер (нижний слой на битумо-полимерной мастике, верхний слой рулонного наплавляемого материала -).

Основная часть здания покрывается скатной кровлей.

Наружные стены 1-го этажа – выполнены из блоков ячеистого бетона В3,5D500F35-2 /600x200x250/ на клеевом растворе с облицовкой блоками декоративными рядовыми 1КБОЛ-ЦП-8К /цвет красный/ Наружные стены второго- седьмого этажей – выполнены из блоков ячеистого бетона В3,5D500F35-2 /600x200x250/ на клеевом растворе, с наружной стороны стена покрывается слоем паропроницаемой штукатурки /два грунтовочных слоя из штукатурной смеси, накрывочный слой из штукатурной смеси производства.

С внутренней стороны стены покрываются слоем цементно-известковой штукатурки.

Перегородки этажей – из газосиликатных блоков В2,5D800F25 /600x100x250/. В здании запроектированы индивидуальные фундаменты стаканного типа из монолитного железобетона под колонны, под основание тела фундаментов выполнить подготовку из бетона класса В12 толщиной 100 мм., размеры в плане принять по размерам подошвы плюс 100 мм. с каждой стороны., под стены выполняется раскладка фундаментных блоков по ГОСТ 13579-78.

Проектом устройства фундаментов предусмотрена вертикальная гидроизоляция поверхностей соприкасающихся с грунтом двумя слоями горячей битумно-полимерной гидроизоляционной мастики марки МБПГ по ГОСТ 30693-2000г . Горизонтальную гидроизоляцию стен на уровне пола первого этажа выполнить из слоя битумно-полимерного материала Унифлекс ЭПП по выравнивающей стяжке из раствора М100 толщ. 20мм., горизонтальную гидроизоляцию стен на уровне пола подвала выполнить из цементно-песчаного раствора М200 толщиной 20 мм.

Лестничная клетка в здании запроектирована из монолитного железобетона и является ядром жесткости.

Двери входные, тамбурные — по ГОСТ 24698-81.

Двери внутренние — по ГОСТ 24698-81 .

Окна по ГОСТ 24698-81.

Вокруг здания устраивается отмостка из плитки тротуарной П20.10.6 /цвет серый/ шириной 1,15м.

Внутренняя отделка помещений принята в зависимости от назначения помещений с учетом эксплуатационных условий.

1.5. Теплотехнический расчет

Расчет выполнен в соответствии с [3].

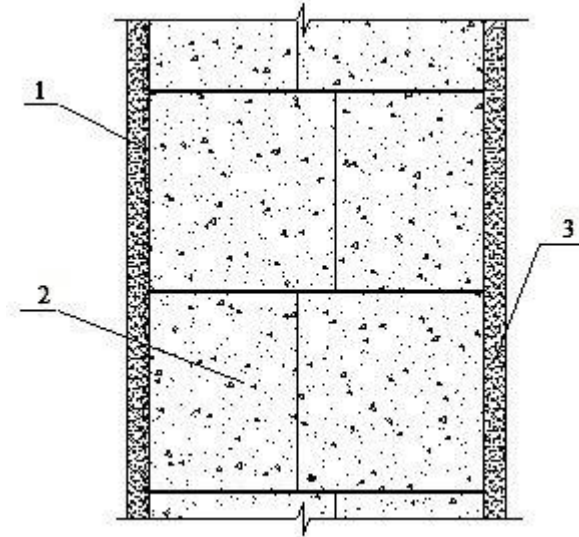


Рисунок 1

- 1- паропроницаемая штукатурка
- 2-блоки из ячеистого бетона
- 3-цементно-известковый раствор

Исходные данные:

Воздух внутри помещения:

- относительная влажность воздуха внутри помещения $\varphi_g = 50\%$;
- расчетная температура внутреннего воздуха $t_g = 20^\circ C$;

Толщины слоев конструкции:

- 1 слой $\delta_1 = 2\text{ см} = 0,02\text{ м}$;
- 2 слой $\delta_2 = 45\text{ см} = 0,45\text{ м}$;
- 3 слой $\delta_3 = 2\text{ см} = 0,02\text{ м}$;

Теплотехнические показатели слоя 1:

Паропроницаемая штукатурка; плотность 1800 кг/м^3

- плотность материала в сухом состоянии слоя $\gamma_{01} = 1800\text{ кг/м}^3$;
- расчетный коэффициент теплопроводности $\lambda_1 = 0,87\text{ Вт/м}^\circ\text{C}$;

Теплотехнические показатели слоя 2:

Блоки из ячеистого бетона ; плотность 500 кг/м^3

- плотность материала в сухом состоянии слоя $\gamma_{01} = 500\text{ кг/м}^3$;
- расчетный коэффициент теплопроводности $\lambda_1 = 0,18\text{ Вт/м}^\circ\text{C}$;

Теплотехнические показатели слоя 3:

Раствор цементно-известковый ; плотность 1800 кг/м^3 ;

- плотность материала в сухом состоянии слоя $\gamma_{04} = 1800 \text{ кг/м}^3$;

- расчетный коэффициент теплопроводности $\lambda_4 = 0,87 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$;

Климатические данные:

Пензенская область, г. Пенза.

- средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92

$$t_n = -29^{\circ}\text{С};$$

- продолжительность отопительного периода $Z_{от.пер} = 207 \text{ сут}$;

- расчетная температура наружного воздуха $t_{от.пер} = -4,5^{\circ}\text{С}$.

Результаты расчета:

1. Проверка условия сопротивления теплопередаче:

Конструкция – несветопрозрачная;

Эксплуатация здания – постоянная;

2. Определение сопротивления теплопередаче:

Тип конструкций – наружные стены.

Коэффициент теплопередаче внутренней поверхности

$$\alpha_e = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С}$$

Воздушная прослойка, вентилируемая наружным воздухом – отсутствует.

Коэффициент теплопередачи наружной поверхности:

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С}$$

Конструкция однородная, многослойная.

3. Определение термического сопротивления конструкции с последовательно расположенными слоями.

Замкнутая воздушная прослойка – отсутствует.

Количество слоев – 3.

Определение термического сопротивления для первого слоя:

$$\text{сопротивление теплопередаче } R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,02}{0,87} = 0,023 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С/Вт}.$$

Определение термического сопротивления для второго слоя:

$$\text{сопротивление теплопередаче } R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,45}{0,18} = 2,5 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С/Вт}.$$

Определение термического сопротивления для третьего слоя:

$$\text{сопротивление теплопередаче } R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,02}{0,87} = 0,023 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С/Вт}.$$

4. Термическое сопротивление ограждающей конструкции.

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 = 0,023 + 2,5 + 0,023 = 2,546 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С/Вт}.$$

5. Сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_е} + R_{\kappa} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + 2,546 + \frac{1}{23} = 2,754 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Требуется расчет по следующим формулам [3].

В соответствии с п.2.1. сопротивление теплопередаче следует принимать не ниже значений, определяемых по формуле (1) из санитарно-гигиенических и комфортных условий и (1а) из условий энергосбережения.

7. Проверка условия энергосбережения:

Градус-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_е - t_{ом.пер}) Z_{ом.пер} = (20 - (-4,5)) 207 = 5071,5 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче конструкции, по табл. 1б СНиП II-3-79 в зависимости от ГСОП.

$$R_0^{мп} = 2,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_0 = 2,754 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0^{мп}$$

Условие выполнено.

Проверка санитарно-гигиенических и комфортных условий.

Нормативный температурный перепад по табл. 2 СНиП РК 2.04-03-2002

$$\Delta t_n = 4,5 \text{ °C} .$$

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче конструкции

$$R_0^{мп} = \frac{n(t_е - t_n)}{\Delta t_n \alpha_е} = \frac{1(20 - (-29))}{4,5 * 8,7} = 1,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_0 = 2,756 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0^{мп}$$

Условие выполняется.

8. Определение температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции без тепловых включений:

$$\tau_е = t_е - \frac{n(t_е - t_n)}{R_0 \alpha_е} = 20 - \frac{1(20 - (-29))}{2,756 * 8,7} = 17,96 \text{ °C} .$$

9. Температура точки росы по приложению Р по СП 23-101-2004

в зависимости от $t_е$ и $\varphi_е$

$$t_p = 9,28 \text{ °C}$$

$$\tau_е = 17,96 \text{ °C} > t_p = 9,28 \text{ °C}$$

Условие выполняется.

1.6. Наружные и внутренние сети

1.6.1. Водопровод

Источником централизованного водоснабжения являются существующие сети. Качество воды в подземном источнике соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.10704-01.

Водопроводная сеть, к которой в соответствии с техническими условиями предусмотрено подключение проектируемого здания, проложена вдоль площадки строительства из чугунных труб диаметром 100 мм на глубину 2.3-2.8 м до верха труб. На сети имеются пожарные гидранты.

1.6.2. Канализация

Бытовые сточные воды от здания поступают самотеком в проектируемую сеть бытовой канализации. Совместно с бытовыми сточными водами от других зданий, перекачиваются на существующие очистные сооружения бытовых сточных вод города.

1.6.3. Дождевая канализация

Система дождевой канализации, по проекту подключается к городской.

Технические решения по отоплению и вентиляции обеспечивают в помещениях параметры микроклимата в пределах допустимых норм, в соответствии с СанПиН 2.2.4.548 - 96, ГОСТ 30494 - 96.

Отопление зданий в основном обеспечивается водяными отопительными системами.

1.6.4. Вентиляция

Во всех помещениях предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

В помещениях предусматривается, как правило, баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха.

Для систем вентиляции и систем теплоснабжения калориферов предусмотрено автоматическое регулирование.

1.6.5. Защита помещений от шума

Система вентиляции оборудуется шумоглушителями. Кожух вентилятора и воздуховоды в пределах венткамер покрываются вибропоглощающей мастикой. Соединение вентиляторов с сетью воздуховодов осуществляется гибкими вставками. Вентагрегаты устанавливаются на виброоснования.

1.6.6. Источники света. Осветительные приборы

Принято два вида освещения: эвакуационное и местное.

Распределение электроэнергии предусмотрено через силовые и осветительные щитки с автоматическими выключателями.

Эвакуационное освещение выделено из числа светильников общего освещения и питается самостоятельными группами независимо от сети рабочего освещения.

Светильники выбраны в соответствии с существующими номенклатурными типами, характеристикой среды и назначением помещений.

1.6.7. Телефонизация

Для телефонизации здания необходимо от существующей телефонной сети до проектируемого здания построить одноотверстную телефонную сеть.

Телефонные аппараты устанавливаются в административных кабинетах и в холлах.

1.7. Мероприятия по пожарной безопасности.

Устройство внутриплощадочных транспортных и противопожарных проездов, обеспечивающих быстрый доступ к зданиям и пожарным гидрантам.

Принятые объемно-планировочные и конструктивные решения позволяют обеспечить в случае возникновения пожара безопасную эвакуацию людей и материальных ценностей из зданий, этажей и помещений.

Количество эвакуационных выходов, ширина дверей, коридоров, проходов, маршей и площадок лестниц, а также расстояние от рабочих мест до ближайших эвакуационных выходов соответствует действующим противопожарным нормам.

На перепадах высот зданий установлены металлические пожарные лестницы.

Таблица 1.1. Спецификация заполнения оконных и дверных проёмов

Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол. штук.	Масса ед., кг	Примечание
Окна					
ОК-1	ГОСТ-24698-81	ЖР-2	30	-	-
ОК-2	ГОСТ-24698-81	ОРС 18-15Г	24	-	-
ОК-3	ГОСТ-24698-81	ОРС 12-9В	20	-	-
ОК-4	ГОСТ-24698-81	ОРС 18-12В	201	-	-
ОК-5	ГОСТ-24698-81	ОРС 18-9В	14	-	-
ОК-6	ГОСТ-24698-81	ОРС 6-12А	1	-	-
ОК-7	ГОСТ-24698-81	ОС 12-12В	3	-	-
ОК-8	ГОСТ-24698-81	ОРС 12-12В	9	-	-
ОК-9	ГОСТ-24698-81	ОРС 4-4В	2	-	-
ОК-10	ГОСТ-24698-81	ЖР-1	13	-	-
ОК-11	"VELUX"	GGL 3059 код 608	20	-	-
Двери					
1	Б1.036.5-6.90	ЗБДН 22-10	18	-	-
2	Б1.036.5-6.90	БДН 2,5-2,5 Л	14	-	-
3	ГОСТ-24698-81	ДЛ 10-10	2	-	-
4	ГОСТ-24698-81	ДН 21-13 ГЛП	2	-	-
5	ГОСТ-24698-81	ДН 21-13 ГП	2	-	-
6	ГОСТ-24698-81	ДН 21-9 ГЛП	2	-	-
7	ГОСТ-24698-81	ДН 21-9 ГП	5	-	-
8	ГОСТ-24698-81	ДС 16-9 ГЛ	1	-	-
9	ГОСТ-24698-81	ДГ 21-13 Л	1	-	-
10	ГОСТ-24698-81	ДГ 21-13*	2	-	-
11	ГОСТ-24698-81	ДГ 21-7Л	24	-	-
12	ГОСТ-24698-81	ДГ 21-9	61	-	-
13	ГОСТ-24698-81	ДГ 21-15	14	-	-
14	ГОСТ-24698-81	ДГ21-13	9	-	-
15	ГОСТ-24698-81	ДГ21-7	37	-	-
16	ГОСТ-24698-81	ДГ21-9 *	13	-	-
17	ГОСТ-24698-81	ДГ21-9 * Л	15	-	-
18	ГОСТ-24698-81	ДГ21-9**	22	-	-
19	ГОСТ-24698-81	ДГ21-9Л	57	-	-
20	ГОСТ-24698-81	ДО 21-13	2	-	-
21	ГОСТ-24698-81	ДО 21-13 Л	29	-	-
22	ГОСТ-24698-81	ДО 21-15	6	-	-
23	ГОСТ-24698-81	ДУ 21-9	4	-	-
24	ГОСТ-24698-81	ДУ 21-9 Л	2	-	-
25	ГОСТ-24698-81	ДС 21-9 ГЛУ	4	-	-
26	Б1.036.5-6.90	БДН 4-4Л	7	-	-
27	ГОСТ 31174-2003	Ворота "SPU-30" /3000X3500h/	1	-	-

Таблица 1.2. Спецификация сборных железобетонных изделий

Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол. штук.	Масса ед. в кг	Примечание
Фундаментные блоки					
1	ГОСТ 13579-78	ФБС12.5.3-Т	30	380	-
2	ГОСТ 13579-78	ФБС24.4.6-Т	130	1300	-
3	ГОСТ 13579-78	ФБС9.4.6-Т	80	470	-
4	ГОСТ 13579-78	ФБС12.4.3-Т	43	310	-
5	ГОСТ 13579-78	ФБС9.6.6-Т	10	700	-
6	ГОСТ 13579-78	ФБС12.5.6-Т	10	790	-
7	ГОСТ 13579-78	ФБС12.4,6-Т	7	640	-
8	ГОСТ 13579-78	ФБС24,3,6-Т	16	970	-
9	ГОСТ 13579-78	ФБС9.3.6-Т	30	350	-
10	ГОСТ 13579-78	ФБС24.5.6-Т	56	1630	-
11	ГОСТ 13579-78	ФБС9.5.6-Т	26	590	-
Перекрытия					
1	1.038.1-1 вып.1	2ПБ10-1	67	43	-
2	1.038.1-1 вып.1	2ПБ13-1	40	54	-
3	1.038.1-1 вып.1	2ПБ16-2	4	65	-
4	1.038.1-1 вып.1	2ПБ19-3	2	81	-
5	1.038.1-1 вып.1	2ПБ22-3	2	92	-
6	1.038.1-1 вып.1	3ПБ34-4	3	222	-
7	-	Армат. каркас КП-1	2	2,4	-
8	-	Армат. каркас КП-2	1	6,58	-
10	-	8А240, l=450мм	9	-	-
11	-	8А240, l=750мм	10	-	-
12	ОАО"БЕССЕР"	1КБПР-ЦП-1	17	6	-
13	ОАО"БЕССЕР"	1КБПР-ЦП-3	14	9,5	-
14	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ130.10-1Я	149	27	-
15	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ130.20-18Я	33	50	-
16	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ130.25-18Я	26	61	-
17	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ150.20-18Я	226	58	-
18	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ150.25-18Я	212	71	-
19	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.10-1Я	42	37	-
20	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.20-14Я	33	68	-
21	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.25-15Я	26	83	-
22	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.30-18Я	1	98	-
23	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ200.30-16Я	1	112	-
24	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ225.20-12Я	2	87	-

Таблица 1.3. Экспликация помещений

№ помещения	Наименование помещения	Площадь, м2
1	2	3
	Первый этаж	
101	ТАМБУР	23,3
102	КАБИНЕТ ЗАВХОЗА	7,5
103	ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ И СЛЕСАРНАЯ МАСТЕРСКАЯ	19,0
104	ПОМЕЩЕНИЕ ЭКСПЕДИЦИИ	34,3
105	КАБИНЕТ НАЧАЛЬНИКА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА	14,4
106	КЛАДОВАЯ	9,6
107	КЛАДОВАЯ	11,5
108	ПОМЕЩЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА	12,3
109	КОРИДОР	117,1
110	КОМНАТА ПЕРСОНАЛА (ГАРДЕРОБНАЯ)	5,4
111	ПОМЕЩЕНИЕ ЛИФТЕРА	7,7
112	ВЕНТКАМЕРА	21,9
113	ХОЛОДНАЯ КАМЕРА	7,0
114	ПОМЕЩЕНИЕ ВОДИТЕЛЕЙ	13,4
115	ГАРДЕРОБ ПОСЕТИТЕЛЕЙ	11,6
116	САМУЗЕЛ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ	5,9
117	ВЕСТИБЮЛЬ	105,0
118	ТАМБУР ГЛАВНОГО ВХОДА	3,8
119	ЛИФТОВОЙ ХОЛЛ	15,8
120	ПОМЕЩЕНИЕ КАРАУЛА, СИГНАЛИЗАЦИОННАЯ	15,0
121	ПОМЕЩЕНИЕ ЗАРЯЖЕНИЯ И РАЗРЯЖЕНИЯ ОРУЖИЯ	4,4
122	ПОМЕЩЕНИЕ ХРАНЕНИЯ ОРУЖИЯ	4,2
123	САМУЗЕЛ	8,3
124	ЭЛЕКТРОЦИТОВАЯ	7,3
125	ЗАЛ БУФЕТА НА 32 ПОСАДОЧНЫХ МЕСТА	56,8
126	МОЕЧНАЯ	12,8
127	ПОДСОБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ	13,3
128	ПОМЕЩЕНИЕ КОНВОЯ	23,4
129	КАМЕРЫ ДЛЯ ПОДСУДИМЫХ	76,1
130	САМУЗЕЛ ДЛЯ ЗАКЛЮЧЕННЫХ	3,4
131	КОРИДОР	14,9
132	ДЕБАРКАДЕР	56,4
133	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	47,5
134	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	22,5

	Второй этаж	
201	ТАМБУР	6,2
202	КОРИДОР	158,7
203	КАБИНЕТ НАЧАЛЬНИКА ОБЩЕГО ОТДЕЛА	9,6
204	КАБИНЕТ ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА ОБЩЕГО ОТДЕЛА	9,3
205	КАБИНЕТ ВЕДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ОБЩЕГО ОТДЕЛА	8,2
206	ПОМЕЩЕНИЕ ВЕДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ОБЩЕГО ОТДЕЛА	16,9
207	МУЖСКОЙ САМУЗЕЛ ДЛЯ СЛУЖАЩИХ	4,1
208	КОМНАТА ПРОКУРОРОВ	14,5
209	КЛАДОВАЯ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ	11,6
210	ЗАЛ ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛ НА 30 МЕСТ (КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛ НА 120 МЕСТ)	145,0
211	СОВЕЩАТЕЛЬНАЯ КОМНАТА	13,4
212	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	52,9
213	МАШБЮРО	28,1
215	ХОЛЛ	16,9
216	ЛИФТОВОЙ ХОЛЛ	15,0
217	КОМНАТА ПРОКУРОРОВ	14,8
218	КОМНАТА АДВОКАТОВ	27,6
219	ЖЕНСКИЙ САМУЗЕЛ ДЛЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ	7,8
220	ПОМЕЩЕНИЕ МНОЖИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	8,7
221	КАБИНЕТ СУДЬИ	54,5
222	ПОМЕЩЕНИЕ ПОМОЩНИКОВ СУДЕЙ	19,9
223	ЗАЛ УГОЛОВНЫХ ДЕЛ НА 40 МЕСТ	86,9
224	СОВЕЩАТЕЛЬНАЯ КОМНАТА	29,3
225	ЗАЛ УГОЛОВНЫХ ДЕЛ НА 36 МЕСТ	68,4
	Третий этаж	
301	КАБИНЕТ СУДЬИ	228,4
302	СОВЕЩАТЕЛЬНАЯ КОМНАТА	41,2
303	ЗАЛ ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛ НА 30 МЕСТ	60,4
304	КАБИНЕТ СУДЬИ	17,9
305	ПОМЕЩЕНИЕ ПОМОЩНИКОВ СУДЕЙ	13,5
306	ПОМЕЩЕНИЕ СЕКРЕТАРЕЙ СУДЕБНЫХ ЗАСЕДАНИЙ	24,1
307	КЛАДОВАЯ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ	3,7
308	КОРИДОР	186,45
309	МУЖСКОЙ САМУЗЕЛ ДЛЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ	6,0
310	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	52,9
311	КАБИНЕТ НАЧАЛЬНИКА ОТДЕЛА УГОЛОВНЫХ ДЕЛ	14,5
312	КАБИНЕТ ЗАМЕСТИТЕЛЯ НАЧАЛЬНИКА ОТДЕЛА УГОЛОВНЫХ ДЕЛ	11,2
313	КАБИНЕТ КОНСУЛЬТАНТА	11,9
314	ПОМЕЩЕНИЕ МНОЖИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	11,9

315	ЛИФТОВОЙ ХОЛЛ	14,6
316	ПОМЕЩЕНИЕ ПОМОЩНИКОВ СУДЕЙ	41,7
317	ЖЕНСКИЙ САУЗЕЛ ДЛЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ	7,7
318	ЗАЛ УГОЛОВНЫХ ДЕЛ НА 40 МЕСТ	86,9
319	ЗАЛ УГОЛОВНЫХ ДЕЛ НА 36 МЕСТ	68,4
	Четвёртый этаж	
401	КАБИНЕТ СУДЬИ	300,8
402	ПОМЕЩЕНИЕ ПОМОЩНИКОВ СУДЕЙ	47,1
403	ПОМЕЩЕНИЕ СЕКРЕТАРЕЙ СУДЕБНЫХ ЗАСЕДАНИЙ	97,8
404	ЗАЛ ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛ НА 30 МЕСТ	60,4
405	СОВЕЩАТЕЛЬНАЯ КОМНАТА	11,9
406	КАБИНЕТ НАЧАЛЬНИКА ОТДЕЛА ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛ	14,5
407	КАБИНЕТ ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА ОТДЕЛА ГРАЖДАНСКИХ ДЕЛ	11,2
408	КАБИНЕТ КОНСУЛЬТАНТА	11,8
409	КАБИНЕТ КОНСУЛЬТАНТА КОДИФИКАТОРА	11,8
410	ПОМЕЩЕНИЕ МНОЖИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	12,7
411	АРХИВ	36,2
412	КАБИНЕТ ЗАВЕДУЮЩЕГО АРХИВОМ	16,2
413	МУЖСКОЙ САУЗЕЛ ДЛЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ	6,0
414	КЛАДОВАЯ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ	3,7
415	ЖЕНСКИЙ САУЗЕЛ ДЛЯ СЛУЖАЩИХ	7,6
416	КОРИДОР	190,39
417	ЛИФТОВОЙ ХОЛЛ	14,5
418	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	52,9
	Пятый этаж	
501	КАБИНЕТ СУДЬИ	21,5
502	КАБИНЕТ ПОМОЩНИКА ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА СУДЕЙ	13,9
503	ЗАЛ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ	51,4
504	КАБИНЕТ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ	20,8
505	ПОМЕЩЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ	15,7
506	ПОМЕЩЕНИЕ ПРЕЗИДИУМА	30,5
507	КАБИНЕТ НАЧАЛЬНИКА ФИНАНСОВО- БУХГАЛТЕРСКОГО ОТДЕЛА	16,7
508	ФИНАНСОВО-БУХГАЛТЕРСКИЙ ОТДЕЛ	24,0
509	КЛАДОВАЯ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ	5,3
510	КАССА	14,5
511	СЕРВЕРНАЯ	11,2
512	ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММИСТОВ	12,0
513	МАСТЕРСКАЯ ОРГТЕХНИКИ	12,0
514	ЛИФТОВОЙ ХОЛЛ	14,5
515	ЖЕНСКИЙ САУЗЕЛ ДЛЯ СЛУЖАЩИХ	5,1
516	КОМНАТА ЛГЖ	2,6

517	КОМНАТА ОТДЫХА И ПРИЕМА ПИЩИ	42,7
518	ЗАЛ СОВЕЩАНИЙ НА 12 МЕСТ	24,9
519	КАБИНЕТ АДМИНИСТРАТОРА СУДА	14,8
520	КОМНАТА ОТДЫХА	47,47
521	САМУЗЕЛ	2,7
522	КАБИНЕТ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СУДА	52,8
523	ПРИЕМНАЯ	20,4
524	КАБИНЕТ ПЕРВОГО ЗАМЕСТИТЕЛЯ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СУДА	29,6
525	ПОМЕЩЕНИЕ ПОМОЩНИКА ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СУДА	14,3
526	КАБИНЕТ ЗАМЕСТИТЕЛЯ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПО УГОЛОВНЫМ ДЕЛАМ	38,1
527	КАБИНЕТ ЗАМЕСТИТЕЛЯ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПО ГРАЖДАНСКИМ ДЕЛАМ	38,1
528	КАБИНЕТ ПОМОЩНИКА СУДЕЙ	26,5
529	КОРИДОР	194,61
530	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	52,9
531	МУЖСКОЙ САМУЗЕЛ ДЛЯ СЛУЖАЩИХ	4,5
532	КОМНАТА ОТДЫХА ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СУДА	31,92
533	КЛАДОВАЯ	3,13
	Шестой этаж	
601	ВЕНТКАМЕРА	22,2
602	ВЕНТКАМЕРА	31,8
603	ТАМБУР	2,5
604	КЛАДОВАЯ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ	9,3
605	ПОМЕЩЕНИЕ МНОЖИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	16,0
606	КОРИДОР	130,9
607	ЧЕРДАК	258,6
608	ЭЛЕКТРОЦИТОВАЯ	3,7
609	ТАМБУР-ШЛЮЗ	2,8
610	КОТЕЛЬНАЯ	36,4
611	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	17,6
612	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	35,3
613	ЛИФТОВОЙ ХОЛЛ	14,5
	Седьмой этаж	
701	ВЕНТКАМЕРА	28,3
702	СЕРВЕРНАЯ	11,2
703	МАШИННОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ЛИФТОВ	21,1
704	КЛАДОВАЯ	14,5
705	КЛАДОВАЯ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ	4,7
706	КОРИДОР	76,6
707	ЛЕСТНИЧНАЯ КЛЕТКА	35,3

РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Расчет монолитного железобетонного перекрытия.

Характерная картина изгибающих моментов в плите перекрытия для конструктивной ячейки каркасного здания представлена на рис. 1. Анализ показал, что можно выделить следующие зоны, отличающиеся значениями изгибающих моментов (рис. 1.2):

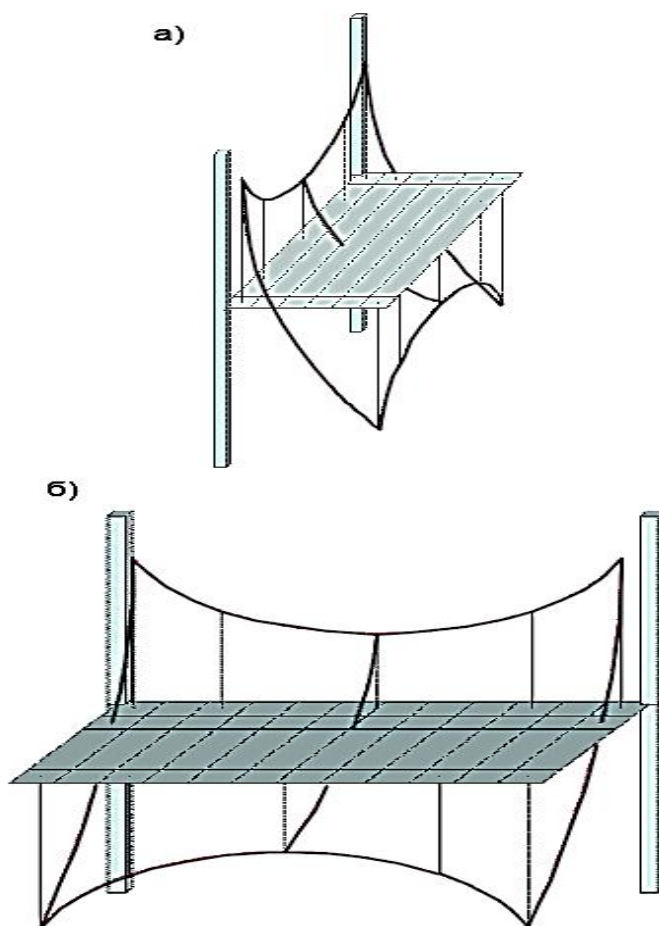


Рис. 1. Конфигурация эпюр M_x (а) и M_y (б) в плите

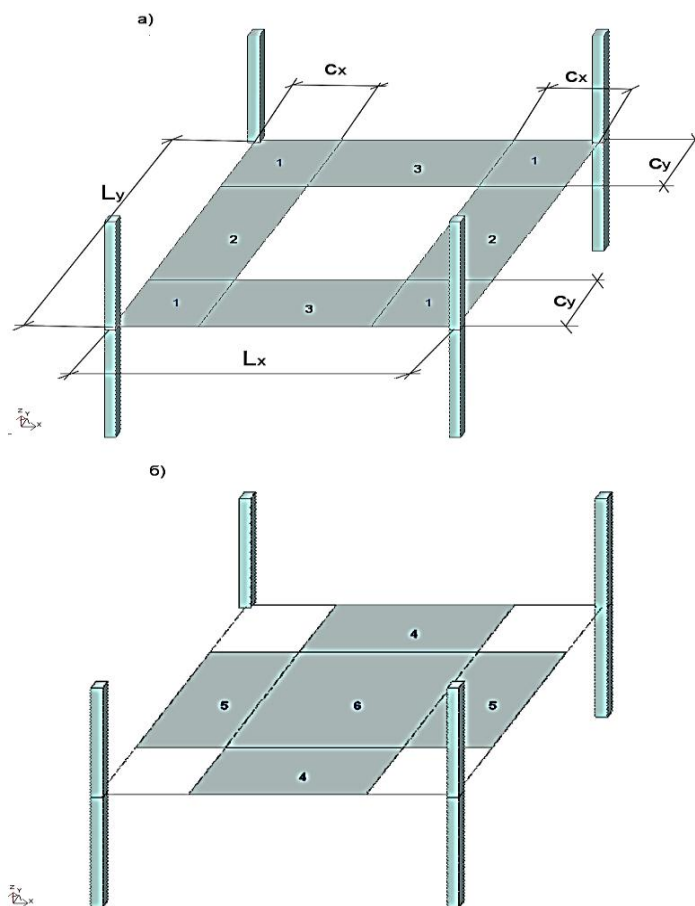


Рис. 2. Схема зонирования отрицательных (а) и положительных(б) изгибающих моментов

- зона 1 – надколонный участок, в пределах которого действуют максимальные по абсолютной величине отрицательные моменты M_x и M_y ;
- зона 2 – межколонный участок, в пределах которого действуют относительно небольшие отрицательные моменты M_x ;
- зона 3 – межколонный участок, в пределах которого действуют относительно небольшие отрицательные моменты M_y ;
- зона 4 – межколонный участок, в пределах которого действуют максимальные по абсолютной величине положительные моменты M_x ;
- зона 5 – межколонный участок, в пределах которого действуют максимальные по абсолютной величине положительные моменты M_y ;
- зона 6 – пролетный участок, в пределах которого действуют относительно небольшие положительные моменты M_x и M_y

2.1.1. Исходные данные. Сбор нагрузок.

Толщина сплошной плиты принята равной $h_f = 200$ мм, поперечное сечение колонн – 400×400 мм.

Значения нагрузок на 1 м^2 перекрытия представлены в табл. 1.

Таблица 3.1 Нагрузки на 1 м^2 монолитного перекрытия.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
<u>Постоянная:</u>			
мозаичный бетон, $\delta=0,025\text{м}$, $\rho=22\text{кН/м}^3$	0,55	1,2	0,66
стяжка М150 $\delta=0,02\text{м}$, $\rho=18\text{кН/м}^3$	0,36	1,2	0,432
керамзитобетон $\delta=0,055\text{м}$, $\rho=10\text{кН/м}^3$	0,55	1,3	0,715
от массы плиты $\delta=0,2\text{м}$, $\rho=25\text{кН/м}^3$	5,0	1,1	5,5
перегородки из блоков газосиликат $\delta=0,1\text{м}$, $\rho=8\text{кН/м}^3$	0,8	1,2	0,96
Итого	7,26		$g = 8,267$
<u>Временная</u> полезная (по зданию)	4,0	1,2	$v = 4,8$
Всего	11,26		13,067

С учетом коэффициента надежности по назначению здания расчетная нагрузка на 1 м^2 плиты: $q = (g + v)\gamma_n = 13,067 \cdot 0,95 = 12,41 \text{ кН/м}^2$.

Для расчета перекрытия принят одноэтажный фрагмент

Материалы для плиты.

Бетон тяжелый класса В30 :

$$R_{b,n}=22,0, \quad R_{bt,n}=1,75 \text{ МПа};$$

$$R_b=17,0 \text{ МПа}, \quad R_{bt}=1,15 \text{ МПа};$$

$$\gamma_{b2}=0,9 \text{ (приложение 4 [8])}.$$

Начальный модуль упругости $E_b=32,5 \times 10^3$ МПа (табл. 1.3 [8]).

При продолжительном действии нагрузки значение начального модуля деформаций бетона определили по формуле :

$$E_{b,\tau} = E_b / (1 + \varphi_{b,cr}) = 32,5 \times 10^3 : (1 + 2,5) = 9,28 \times 10^3 \text{ МПа, где } \varphi_{b,cr} = 2,5 \text{ – коэффициент ползучести (таблица 5.5 [2])}.$$

Арматура класса А400 : $R_{s,n} = 400$ МПа, $R_s = 355$ МПа, $R_{s,w} = 285$ МПа (приложение 2 [8]).

2.1.2. Расчет перекрытия по предельным состояниям первой группы

Расчет на продавливание колонны среднего ряда

Значение сосредоточенной продавливающей силы F от внешней нагрузки для колонны в осях $D/3$ определили по приближенной формуле :

$$F \approx \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_{col} = 0,95 \times 12,41 \times 5,1 \times 4,8 \times 1,15 = 332 \text{ кН},$$

где $\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по ответственности проектируемого здания по [1], A_q – грузовая площадь колонны ; $\gamma_{col} = 1,15$ – коэффициент, учитывающий увеличение усилия в первой от фасада колонне рамных систем.

Результаты выполненных расчетов фрагмента свидетельствуют, что возникающие в рассматриваемой колонне изгибающие моменты малы и поэтому не учитываются при оценке несущей способности на продавливание данного участка перекрытия, расчет выполняется только при действии сосредоточенной силы.

Предельное усилие $F_{b,ult}$, воспринимаемое бетоном, определили по формуле:

$$F_{b,ult} = \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot A_b = 0,9 \times 1,15 \times 10^3 \times 0,36 = 372 \text{ кН}$$

$$A_b = u \cdot h_0 = 2,24 \times 0,16 = 0,36 \text{ м}^2$$

где A_b – площадь расчетного поперечного сечения по формуле $h_0 = 0,16$ м – приведенная рабочая высота сечения перекрытия;

$u = 4 \times (0,4 + 0,16) = 2,24$ м – периметр контура расчетного поперечного сечения при поперечном сечении колонны $0,4 \times 0,4$ м.

Поскольку $F = 332 \text{ кН} < F_{b,ult} = 372 \text{ кН}$ – несущая способность сплошного перекрытия на продавливание обеспечена.

Зона продавливания армируется конструктивно принимаем $\varnothing 10$ А400 с шагом не более $1/3h_0$, принимаем $S=50$ мм. Ширина зоны постановки поперечной арматуры должна быть не менее $1,5h_0$ от контура грузовой площади, принимаем 250мм в каждую сторону

Расчет на действие изгибающих моментов.

Изгибающие моменты для конструктивной ячейки в осях Б-В / 3-4 рассчитали по приближенным формулам (1, 2), используя результаты расчета одноэтажного фрагмента. Поправочные коэффициенты равны :

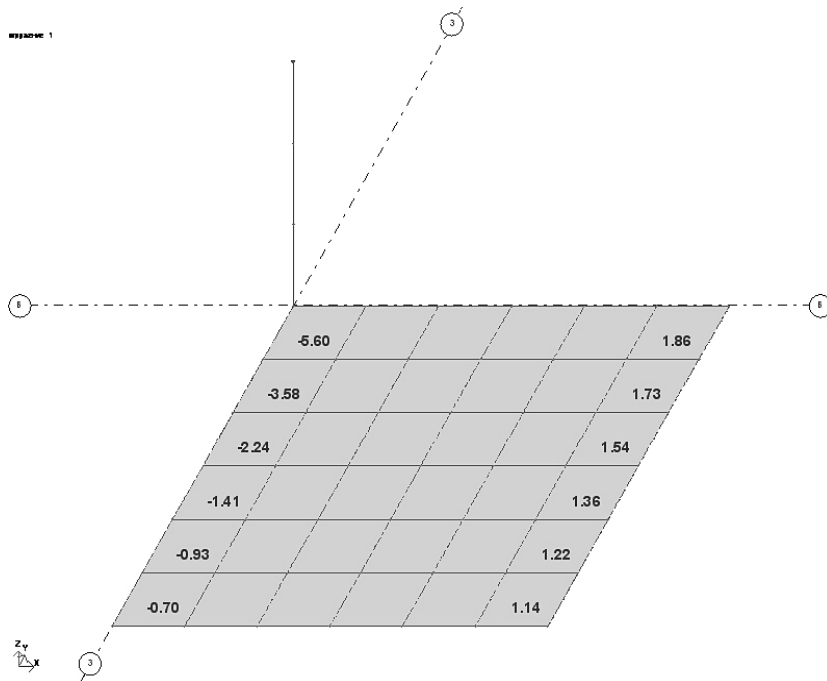
$$k_x = q \cdot (L_x)^2 \cdot L_y / 6,0^3 = 12,41 \times 4,8^2 \times 5,1 : 216 = 6,75$$

$$k_y = q \cdot L_x \cdot (L_y)^2 / 6,0^3 = 12,41 \times 5,1 \times 4,8^2 : 216 = 7,17$$

$$M_x = k_x \cdot m_x ; M_y = k_y \cdot m_y$$

Значения моментов приведены в таблицах на рис. 6, 7.

Задачей дальнейшего расчета является определение необходимого количества горизонтальной арматуры.

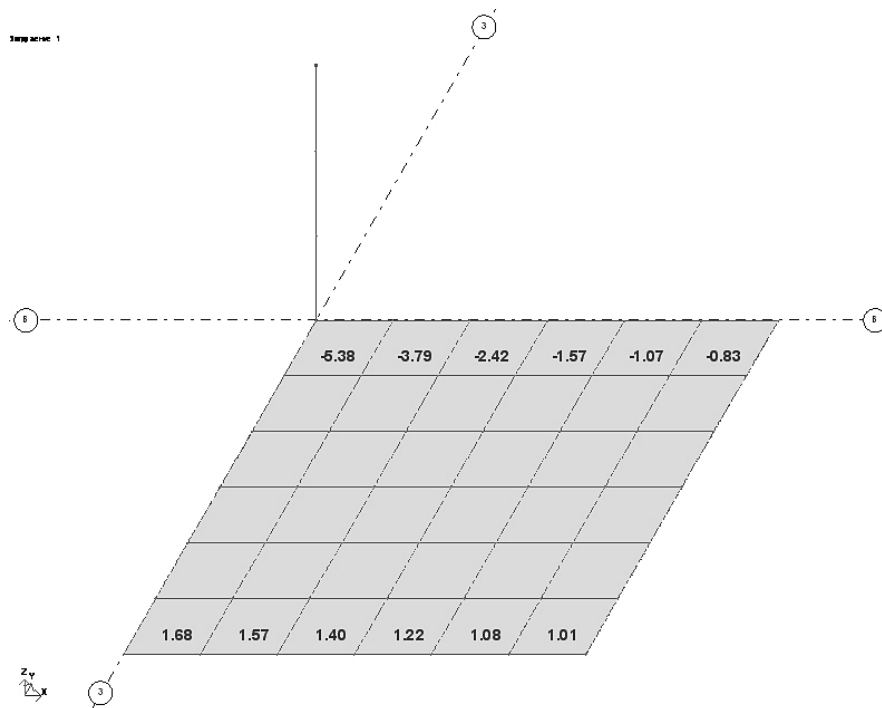


Значения моментов M_x , кН·м/м , $M_x = k_x \cdot m_x$

с учетом коэффициента $k_x = 12,41 \times 4,8^2 \times 5,1 : 216 = 6,75$

Элементы, расположенные по оси "3"	Элементы, расположенные в пролете
$6,75 \cdot (-5,6) = -37,8$	$6,75 \cdot 1,86 = +12,56$
$6,75 \cdot (-3,58) = -24,17$	$6,75 \cdot 1,73 = +11,68$
$6,75 \cdot (-2,24) = -15,12$	$6,75 \cdot 1,54 = +10,4$
$6,75 \cdot (-1,41) = -9,52$	$6,75 \cdot 1,36 = +9,18$
$6,75 \cdot (-0,93) = -6,28$	$6,75 \cdot 1,22 = +8,24$
$6,75 \cdot (-0,7) = -4,73$	$6,75 \cdot 1,14 = +7,7$

Рис. 3. Значения изгибающих моментов в направлении оси x.



Значения моментов M_y , кН·м / м, $M_y = k_y \cdot m_y$

с учетом коэффициента $k_y = 12,41 \times 5,1 \times 4,8^2 : 216 = 7,17$

Элементы, расположенные по оси "В"	Элементы, расположенные в пролете
$7,17 \cdot (-5,38) = -38,57$	$7,17 \cdot 1,68 = +12,05$
$7,17 \cdot (-3,79) = -27,17$	$7,17 \cdot 1,57 = +11,26$
$7,17 \cdot (-2,42) = -17,35$	$7,17 \cdot 1,40 = +10,04$
$7,17 \cdot (-1,57) = -11,26$	$7,17 \cdot 1,22 = +8,76$
$7,17 \cdot (-1,07) = -7,67$	$7,17 \cdot 1,08 = +7,74$
$7,17 \cdot (-0,83) = -5,95$	$7,17 \cdot 1,01 = +7,24$

Рис. 4. Значения изгибающих моментов в направлении оси у

Определение площади верхней арматуры, параллельной оси x, для зоны 1.

В соответствии с полученными результатами среднее значение момента M_{xm} для надколонной зоны 1 равно:

$$M_{xm1} = \gamma_n \cdot \sum M_{xi1} / 3 = 0,95 \times (37,8 + 24,17 + 15,12) / 3 = 25,7 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Определяем требуемое количество растянутой арматуры (без учета сжатой арматуры) при $h_{0x} = 15 \text{ см}$:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm1}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{25,7 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150^2} = 0,075$$

по α_m , находим $\zeta = 0,076$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150 \cdot 0,076}{355} = 48,5 \text{ мм}^2$$

Принимаем $\varnothing 20$ А400 с шагом 150 мм, $A_{sx1} = 62,8 \text{ мм}^2$

Определение площади верхней арматуры, параллельной оси x, для зоны 2.

Среднее значение изгибающего момента M_{xm} в межколонном участке:

$$M_{xm2} = \gamma_n \cdot \sum M_{xi2} / 3 = 0,95 \times (9,52 + 6,28 + 4,73) / 3 = 6,5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm2}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{6,5 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150^2} = 0,0189$$

по α_m , находим $\zeta = 0,018$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150 \cdot 0,018}{355} = 11,7 \text{ мм}^2$$

Принимаем $\varnothing 16$ А400 с шагом 200 мм, $A_{sx2} = 20,11 \text{ мм}^2$

Определение площади нижней арматуры, параллельной оси x, для зоны 4.

Среднее значение изгибающего момента M_{xm} в межколонном участке с максимальным положительным изгибающим моментом:

$M_{xm4} = \gamma_n \cdot \sum M_{xi4} / 3 = 0,95 \times (12,56 + 11,68 + 10,4) / 3 = 10,97 \text{ кН}\cdot\text{м}$ Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm4}}{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{10,97 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150^2} = 0,032$$

по α_m , находим $\zeta = 0,032$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150 \cdot 0,032}{355} = 20,7 \text{ мм}^2$$

Принимаем $\emptyset 16$ А400 с шагом 200 мм, $A_{sx4} = 20,11 \text{ мм}^2$

Определение площади нижней арматуры, параллельной оси x, для зоны б.

Среднее значение изгибающего момента M_{xm} в пролетном участке: $M_{xm6} = \gamma_n \cdot \sum M_{xi6} / 3 = 0,95 \times (9,18 + 8,24 + 7,7) / 3 = 7,95 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm6}}{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{7,95 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150^2} = 0,023$$

по α_m , находим $\zeta = 0,023$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 150 \cdot 0,023}{355} = 14,87 \text{ мм}^2$$

s

Принимаем $\emptyset 16$ А400 с шагом 200 мм, $A_{sx6} = 20,11 \text{ мм}^2$

Определение площади верхней арматуры, параллельной оси у, для зоны 1.

В соответствии с полученными результатами среднее значение момента $M_{ум}$ для надколонной зоны 1 равно:

$$M_{ум1} = \gamma_n \cdot \sum M_{уi1} / 3 = 0,95 \times (38,57 + 27,17 + 17,35) / 3 = 26,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Определяем требуемое количество растянутой арматуры (без учета сжатой арматуры) при $h_{0у} = 17$ см:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm1}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{26,3 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,059$$

по α_m , находим $\zeta = 0,06$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot 0,059}{355} = 43,9 \text{ мм}^2$$

Принимаем $\varnothing 20$ А400 с шагом 150 мм, $A_{sy1} = 62,8 \text{ мм}^2$

Определение площади верхней арматуры, параллельной оси у, для зоны 3.

Среднее значение момента $M_{ум}$ в межколонном участке равно: $M_{ум3} = \gamma_n \cdot \sum M_{уi3} / 3 = 0,95 \times (11,26 + 7,67 + 5,65) / 3 = 7,78 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm3}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{7,78 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,017$$

по α_m , находим $\zeta = 0,017$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot 0,017}{355} = 12,45 \text{ мм}^2$$

Принимаем $\varnothing 16$ А400 с шагом 200 мм, $A_{sy3} = 20,11 \text{ мм}^2$

Определение площади нижней арматуры, параллельной оси у, для зоны 5.

Среднее значение момента $M_{ум}$ в межколонном участке равно: $M_{ум5} = \gamma_n \cdot \sum M_{уi5} / 3 = 0,95 \times (12,05 + 11,26 + 10,04) / 3 = 10,5 \text{ кН} \cdot \text{м/м}$

Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm5}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{10,5 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,025$$

по α_m , находим $\zeta = 0,026$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot 0,026}{355} = 19,04 \text{ мм}^2$$

Принимаем $\varnothing 16 \text{ А400}$ с шагом 200 мм, $A_{sy5} = 20,11 \text{ мм}^2$

Определение площади нижней арматуры, параллельной оси у, для зоны 6 .

Среднее значение момента $M_{ум}$ в пролетном участке равно:

$M_{ум6} = \gamma_n \cdot \sum M_{уi6} / 3 = 0,95 \times (8,75 + 7,74 + 7,24) / 3 = 7,51 \text{ кН} \cdot \text{м/м}$

Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_{xm6}}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} = \frac{7,51 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,017$$

по α_m , находим $\zeta = 0,017$

$$A_{sx1} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_{ox}}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,7 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot 0,017}{355} = 12,5 \text{ мм}^2$$

Принимаем $\varnothing 16 \text{ А400}$ с шагом 200 мм, $A_{sy6} = 20,11 \text{ мм}^2$

2.1.3. Расчет перекрытия по предельным состояниям второй группы

Расчет по образованию трещин

Рассмотрено расчетное сечение, в зоне 1, в котором действует максимальный момент от расчетных нагрузок $M_y(q) = 38,57$ кН·м.

В расчетах трещиностойкости ширину расчетного сечения принимали равной шагу сетки конечных элементов $b = S_x = 0,5$ м, при этом значение момента от полной нормативной нагрузки $q_n = 11,26$ кН/м² вычислили по формуле :

$$M_y(q_n) = \gamma_n \cdot M_y(q) \cdot (q_n / q) \cdot S_x = 0,95 \times 38,57 \times (11,26 / 12,41) \times 0,5 = 16,63 \text{ (кН·м)},$$

Момент образования трещин по равен :

$$M_{cr} = \gamma_{bt} \cdot R_{bt} \cdot W = 0,9 \times 1,75 \times 10^3 \times 0,00333 = 5,24 \text{ кН·м/м ; где}$$

$W = b \cdot h^2 / 6 = 0,5 \times 0,2^2 / 6 = 0,00333$ м³ – момент сопротивления расчетного сечения, в запас надежности определенный без учета арматуры и неупругих деформаций растянутого бетона;

$b = 0,5$ м – ширина расчетного сечения; $h = 0,2$ м – толщина плиты перекрытия.

Т.к. $M_{y,max}(q_n) = 16,63$ кН·м $>$ $M_{cr} = 5,24$ кН·м, трещины в расчетном сечении образуются, необходимо выполнить расчет по раскрытию трещин.

Расчет по раскрытию трещин.

Ширину раскрытия трещин a_{cr} определили по формуле:

$$a_{cr} = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3 \cdot \psi_s \cdot (\sigma_s / E_s) \cdot l_s = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,5 \times 1,0 \times 0,79 \times 0,40 : 20 \cdot 10^3 = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,00792 \cdot 10^{-3} \text{ (м)} = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,0079 \text{ (мм)},$$

где φ_1 – коэффициент, учитывающий продолжительность действия нагрузки, принимаемый равным $\varphi_1 = 1,0$ при непродолжительном действии нагрузки и $\varphi_1 = 1,4$ при продолжительном действии нагрузки;

φ_2 – коэффициент, учитывающий профиль продольной арматуры, для арматуры периодического профиля $\varphi_2 = 0,5$;

φ_3 – коэффициент, учитывающий характер нагружения, для изгибаемых элементов $\varphi_3 = 1,0$

ψ_s – коэффициент, учитывающий неравномерное распределение относительных деформаций растянутой арматуры между трещинами; принимая при вычислении ψ_s в запас надежности момент от полной нормативной нагрузки $M_y(q_n) = 20,5$ кН·м получили

$$\psi_s = 1 - 0,8 \cdot M_{cr,c} / M_y(q_n) = 1 - 0,8 \times 5,24 / 16,63 = 0,75;$$

$\sigma_s = M / (z_s \cdot A_s)$ – напряжения в растянутой арматуре;

$$z_s \approx 0,7 \cdot h = 0,7 \times 0,17 = 0,12 \text{ м} – \text{плечо внутренней пары};$$

$$E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа} = 20 \cdot 10^3 \text{ кН/см}^2 – \text{модуль упругости арматуры};$$

l_s – базовое расстояние между трещинами; по п. 7.2.14 [3] значение l_s следует принимать не более $40 \cdot d_s = 40 \times 0,010 = 0,40$ м и $0,40$ м;

$$l_s = 0,5 \cdot (A_{bt} / A_s) \cdot d_s = 0,5 \times (500 : 3,925) \times 0,01 = 0,64 \text{ м}, \text{ принято } l_s = 0,40 \text{ м}; A_{bt} – \text{площадь сечения растянутого бетона}; \text{ в первом приближении}$$

$$\text{приняли } A_{bt} \approx b \cdot h_f / 2 = 0,5 \times 0,2 : 2 = 0,05 \text{ м}^2 = 500 \text{ см}^2 ;$$

$$A_s = 7,85 \cdot S_x = 7,85 \times 0,5 = 3,925 \text{ см}^2 – \text{площадь сечения растянутой арматуры в пределах ширины расчетного сечения, равного шагу сетки конечных элементов.}$$

Ширину продолжительного раскрытия трещин $a_{cr,c,1}$ при действии постоянных и временных длительных нагрузок $q_{n,lon} = 6,45$ кН/м определили с учетом соответствующих параметров

$$\varphi_1 = 1,4;$$

$$M_y(q_{n,lon}) = \gamma_n \cdot M_y(q_n) \cdot (q_{n,lon} / q_n) = 0,95 \times 20,5 \times (6,45 / 7,29) = 17,2 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad \sigma_s =$$

$$M_y(q_{n,lon}) / (z_s \cdot A_s) = 17,2 : (0,12 \times 3,925) = 36,51 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$a_{cr,c,1} = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,0079 = 1,4 \times 36,51 \times 0,0079 = 0,403 \text{ мм}$$

Т.к. $a_{cr,c,1} = 0,403 \text{ мм} > a_{cr,c,ult} = 0,3 \text{ мм}$ – ширина раскрытия трещин не удовлетворяет требованиям норм из условия обеспечения сохранности арматуры.

Поэтому увеличиваем диаметр продольной рабочей арматуры. Принимаем на опоре $\varnothing 12$ А400 с шагом 100 мм и выполняем перерасчет ширины раскрытия трещин.

$$l_s = 0,5 \cdot (A_{bt} / A_s) \cdot d_s = 0,5 \times (500 : 5,655) \times 0,012 = 0,53 \text{ м}, \text{ принято } l_s = 0,40 \text{ м};$$

$$A_{bt} – \text{площадь сечения растянутого бетона}; \text{ в первом приближении приняли } A_{bt} \approx b \cdot h_f / 2 = 0,5 \times 0,2 : 2 = 0,05 \text{ м}^2 = 500 \text{ см}^2 ;$$

$$A_s = 11,31 \cdot S_x = 11,31 \times 0,5 = 5,655 \text{ см}^2 – \text{площадь сечения растянутой арматуры в пределах ширины расчетного сечения, равного шагу сетки конечных элементов.}$$

$$\sigma_s = M_y(q_{n,lon}) / (z_s \cdot A_s) = 17,2 : (0,12 \times 5,655) = 25,35 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$a_{\text{срс},1} = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,0079 = 1,4 \times 25,35 \times 0,0079 = 0,28 \text{ мм}$$

Т.к. $a_{\text{срс},1} = 0,28 \text{ мм} < a_{\text{срс,ult}} = 0,3 \text{ мм}$ – ширина раскрытия трещин удовлетворяет требованиям норм из условия обеспечения сохранности арматуры.

Аналогично необходимо проверить ширину раскрытия трещин во всех зонах плиты перекрытия и при необходимости изменить площадь рабочей арматуры.

В примере настоящих методических указаний диаметр продольной рабочей арматуры был увеличен во всех зонах плиты до $\text{Ø}12$ без перерасчета.

Поскольку постоянные и временные длительные нагрузки составляют около 90 % от полных, определять ширину непродолжительного раскрытия трещин нет необходимости.

Расчет по деформациям.

Вертикальные перемещения $f(q_{n,lon})$ центрального узла конструктивной ячейки в осях Б-

В / 3-4 от действия длительной части нормативной нагрузки $q_{n,lon} = 6,45 \text{ кН/м}^2$

определили, используя деформации перекрытия от действия вертикальной единичной нагрузки и вертикальные перемещения центрального узла конструктивной ячейки, приведенные в таблице Приложения:

$$f(q_{n,lon}) = q_{n,lon} \cdot f^* = 6,45 \times 1,804 \approx 12 \text{ мм}$$

где $f^* = 1,804 \text{ мм}$ – перемещения данного узла от нагрузки $q = 1 \text{ кН/м}^2$.

Предельный прогиб по п.2 табл. 19 [1] при пролете равном расстоянию между колоннами по диагонали $L_d = 8,7 \text{ м}$ составляет $f_u = L_d / 222 = 8700 / 222 = 39 \text{ мм}$. Поскольку $f_n = 12 \text{ мм} < f_u = 39 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм.

2.2. Расчет монолитной колонны

2.2.1. Сбор нагрузок . Определение усилий в колонне.

Грузовая площадь от перекрытий и покрытий при сетке колонн 4,8x5,1 м равна 24,48 м².
Подсчет нагрузок сведен в таблице 3.2

Таблица 3.2. – Нормативные и расчетные нагрузки

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная (округленная) нагрузка, кН/м ²
От покрытия:			
<u>Постоянная</u>			
Металлочерепица «Монтеррей» $\rho=4,5$ кг/м ²	0,045	1,1	0,0495
Сплошной деревянный настил из досок $\delta=0,002$ м, $\rho=5,0$ кН/м ³	0,01		0,011
Деревянный брус сечением 125*60 мм, шаг 800мм, $\rho=5,0$ кН/м ³	0,075		0,0825
Стропильная нога сечением 180*100мм, шаг 500мм, $\rho=5,0$ кН/м ³	0,18		0,243
Итого	0,31		0,386
Временная (снеговая):	1,8	1,2	2,16
Всего:	2,11		2,546
От перекрытия			
<u>постоянная:</u>			
мозаичный бетон, $\delta=0,025$ м, $\rho=22$ кН/м ³	0,55	1,2	0,66
стяжка М150 $\delta=0,02$ м., $\rho=18$ кН/м ³	0,36	1,2	0,432
керамзитобетон $\delta=0,055$ м, $\rho=10$ кН/м ³	0,55	1,3	0,715
перегородки из блоков газосиликат $\delta=0,1$ м, $\rho=8$ кН/м ³	0,8	1,2	0,96
от массы плиты $\delta=0,2$ м, $\rho=25$ кН/м ²	5,0	1,1	5,5
Итого	7,26	–	8,267
Временная полезная	4,0	1,2	4,8
Всего от перекрытия	11,26	–	13,067

Сечение колонн предварительно принимаем $b \times h_c = 40 \times 40$ см.

Для первого этажа с учетом некоторого защемления колонны в фундаменте $l_0 = 0,7H_1 = 0,7(3,0 + 0,6) = 2,52$ м.

Собственный расчетный вес колонн на один этаж: в первом этаже

$$G_{c1} = b_c h_c H_{1f} \rho \gamma_f = 0,4 \cdot 0,4 (3,0 + 0,6) 25 \cdot 1,1 = 15,84 \text{ кН}$$

Усилие в колонне от веса перекрытия одного этажа с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$

$$0,95 \cdot 8,267 \cdot 24,48 = 192,257 \text{ кН}$$

Суммарное усилие в колонне от веса перекрытия одного этажа

$$G_1 = 192,257 + 15,84 = 208,097 \text{ кН}$$

Усилие в колонне:

-от веса покрытия, от веса плит и кровли с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$

$$0,95 \cdot 0,386 \cdot 5,5 \cdot 24,48 = 127,908 \text{ кН}$$

Суммарное усилие в колонне от веса покрытия

$$G_2 = 127,908 \cdot 15,84 = 143,748 \text{ кН}$$

Суммарное усилие в колонне от действия временной расчетной нагрузки с одного этажа

$$Q_1 = 0,95 \cdot 7,2 \cdot 24,48 = 111,63 \text{ кН}$$

от длительно действующей части

$$Q_{1\text{дл}} = 0,95 \cdot 3,6 \cdot 24,48 = 83,72 \text{ кН}$$

От кратковременной части нагрузки

$$Q_{1\text{кр}} = 0,95 \cdot 1,2 \cdot 24,48 = 27,9 \text{ кН}$$

Временная расчетная нагрузка на кровлю от снега должна быть определена с учетом коэффициента снижения снеговой нагрузки за счет ветра

$$C_e = (1,2 - 0,1 \sqrt{k})(0,8 + 0,002b) = (1,2 - 0,1 \cdot 4 \sqrt{0,8})(0,8 + 0,002 \cdot 19,8) = 0,71$$

$$Q_2 = 0,95 \cdot 1,2 \cdot 24,48 \cdot 0,71 = 19,8 \text{ кН}$$

в том числе
-длительная

$$Q_{2\text{дл}} = 0,95 \cdot 1,2 \cdot 24,48 \cdot 0,71 \cdot 0,5 = 9,9 \text{ кН}$$

-кратковременная

$$Q_{2\text{кр}} = 0,95 \cdot 1,2 \cdot 24,48 \cdot 0,71 \cdot 0,5 = 9,9 \text{ кН}$$

Расчетная продольная сила колонны первого этажа от полной нагрузки

$$N = (208,097 + 111,63) \cdot 6 + 143,748 + 19,8 = 2081,9 \text{ кН}$$

Расчетная продольная сила колонны первого этажа от постоянной и длительной нагрузки

$$N = (208,097 + 83,72) \cdot 6 + 143,748 + 9,9 = 1904,6 \text{ кН}$$

2.2.2. Расчет колонны первого этажа.

Сечение колонны $h_c \cdot b_c = 40 \times 40$ см.

Бетон тяжелый класса В30 : $R_b = 17,0 \text{ МПа}$, $R_{bt} = 1,15 \text{ МПа}$; $\gamma_{b2} = 0,9$

Арматура класса А400 : $R_{s,n} = 400 \text{ МПа}$, $R_{sc} = 355 \text{ МПа}$

Предварительно вычисляем отношение

$$N_{ld} / N_1 = 1904,6 / 2081,9 = 0,91;$$

гибкость колонны $\lambda = l_0 / h_c = 252 / 40 = 6,3 > 4$, следовательно, необходимо учитывать прогиб колонны; эксцентриситет $e_a = h_c / 30 = 40 / 30 = 1,33$ см, а также не менее $l / 600 = 360 / 600 = 0,6$ см; принимаем большее значение $e_a = 1,33$ см;

расчетная длина колонны $l = 252$ см $< 20h_c = 20 \cdot 40 = 800$ см.

Задаемся процентом армирования $\mu = 0,15\%$ вычисляем

$$\alpha_1 = \mu \frac{R_{sc}}{R_b \cdot \gamma_{b2}} = 0,0015 \cdot \frac{355}{17 \cdot 0,9} = 0,035$$

При $N_{ld} / N_1 = 0,84$ и $\lambda = l_0 / h_c = 6,3$, коэффициенты $\varphi_b = 0,9$ (по приложению 13, [9]) и коэффициент

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_r + \varphi_b)\alpha_1 = 0,9 + 2(0,915 - 0,9) \times 0,035 = 0,033 < \varphi_r = 0,915;$$

требуемая площадь сечения продольной арматуры по формуле:

$$A_s = \frac{N - \varphi R_b h_0 b}{\varphi R_s} = \frac{2081,9 - 0,915 \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 0,36 \cdot 0,4}{0,915 \cdot 355 \cdot 10^3} = 0$$

Количество арматуры, исходя из минимального процента армирования $\mu=0,15\%$ составит

$$A_s = A_{s'} = \mu_{\min} b h_0 = 0,0015 \cdot 40 \cdot 36 = 2,16 \text{ см}^2$$

Принимаем арматуру 4 \emptyset 16 А400, $A_s=8,04 \text{ см}^2$

Уравнение прочности сжатого со случайными эксцентриситетами элемента

$$N \leq \varphi (R_b b h_0 + R_{sc} A_s') = 0,915 (17 \cdot 0,4 \cdot 0,36 + 355 \cdot 8,04) = 2613,8 \text{ кН} > N = 2081,9 \text{ кН}$$

Прочность обеспечена.

Поперечная арматура в соответствии с данными принята 10 мм класса А240 шагом 200 мм $< 20d_l = 20 \cdot 16 = 320$ мм и меньше $h_c = 400$ мм.

2.3 Расчет монолитного центрально – нагруженного фундамента

Расчет и конструирование железобетонного фундамента под колонну среднего ряда.

Бетон тяжелый класса В20 : $R_b=11,5$ МПа; $R_{bt}=0,9$ МПа, $\gamma_{b2}=0,9$.

Арматура нижней сетки из стали класса А300: $R_s=270$ МПа.

Конструктивная арматура класса А240.

Расчетная нагрузка на фундамент от колонны первого этажа $N_I=2081,9$ кН. Сечение колонны 40х40 см.

Определяем нормативную нагрузку на фундамент по формуле

$$N_n=N_I / \gamma_f=2081,9/1,15=1810,3 \text{ кН,}$$

где γ_f – средний коэффициент надежности по нагрузке (приблизенно $1,15 \div 1,2$).

Требуемая площадь фундамента

$$A_f = \frac{N}{R_0 - \gamma_{mf} H_1} = \frac{1810,3 \cdot 10^3}{0,3 \cdot 10^6 - (20 - 1,5) 10^3} = 6,7 \text{ м}^2$$

Сторона квадратного в плане фундамента

$$a = \sqrt{A_f} = \sqrt{6,7} = 2,58 \text{ м}$$

Принимаем размер подошвы фундамента 2,7м×2,7м, $A_f=7,29 \text{ м}^2$

Давление на грунт от расчетной нагрузки:

$$P = \frac{N}{A} = \frac{2081,9}{7,29} = 285,3 \text{ кН/м}^2$$

Рабочую высоту фундамента определяю из условия продавливания по выражению:

$$h_0 = -0,25(h_c + b_c) + 0,5 \sqrt{\frac{N}{R_{bt} + p}} = -0,25(0,4 + 0,4) + 0,5 \sqrt{\frac{2081,9}{0,9 \cdot 10^3 + 285,3}} = 0,86 \text{ м}$$

Полная минимальная высота фундамента

$$H_{f, \min} = h_0 + a_b = 86 + 4 = 90 \text{ см,}$$

где $a_b = 4$ см – толщина защитного слоя бетона.

Высота фундамента из условий заделки колонны в зависимости от размеров ее сечения

$$H=1,5h_c+25 \text{ см}=1,5 \cdot 40+25=85 \text{ см.}$$

Из конструктивных соображений, учитывая необходимость надежно заанкерить стержни продольной арматуры при жесткой заделке колонны в фундаменте, высоту фундамента рекомендуется также принимать равной не менее

$$H_f \geq h_{gf} + 20 = 53 + 20 = 73 \text{ см}$$

где h_g – глубина стакана фундамента, равная 30, $d_1 + \delta = 30 \cdot 1,6 + 5 = 53$ см; d_1 – диаметр продольных стержней колонны; $\delta = 5$ см – зазор между торцом колонны и дном стакана.

Принимаем высоту фундамента $H_f = 100$ см, двухступенчатый.

Высоту ступеней назначаем из условий бетона достаточной прочности по поперечной силе без поперечного армирования в наклонном сечении.

С учетом бетонной подготовки под подошвой фундамента будем иметь рабочую высоту $h_0 = H_f - a = 100 - 4 = 96$ см и для первой ступени $h_{01} = 40 - 4 = 36$ см.

Выполним проверку условия прочности нижней ступени фундамента.

На 1 м ширины сечения поперечная сила

$$Q_1 = 0,5(a - h_c - 2h_0)P = 0,5(3 - 0,4 - 2 \cdot 0,96)285,3 = 97 \text{ кН}$$

Минимальное поперечное усилие Q_b , воспринимаемое бетоном

$$Q_b = \varphi_{b3}(1 + \varphi_1 + \varphi_n)\gamma_{b2}R_{bt}bh_0 = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 10^2 \cdot 100 \cdot 36 = 150,66 \text{ кН}$$

где $\varphi_{b3} = 0,6$ – для тяжелого бетона; $\varphi_f = 0$ – для плит сплошного сечения; $\varphi_n = 0$ ввиду отсутствия продольных сил.

Так как $Q_1 = 97 \text{ кН} < Q_b = 150,66 \text{ кН}$, прочность обеспечена.

Размеры второй ступени фундамента принимают так, чтобы внутренние грани ступеней не пересекали прямую, проведенную под углом 45° к грани колонны на отметке верха фундамента.

Проверяем прочность фундамента на продавливание по поверхности пирамиды, ограниченной плоскостями, проведенными под углом 45° к боковым граням колонны

$$F \leq \alpha R_{bt} h_0 u_m$$

$$\text{где } F = N_1 - A_{of}P = 2081,9 \cdot 10^3 - 53,8 \cdot 10^3 \cdot 28,53 = 675,5 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$A_{of} = (h_c + 2h_0)^2 = (40 + 2 \cdot 96)^2 = 53,8 \cdot 10^3 \text{ см}$$

Площадь основания пирамиды продавливания при квадратных в плане колонне и фундаменте; u_m – среднее арифметическое между параметрами верхнего и нижнего основания пирамиды продавливания в пределах полезной высоты фундамента h_0 , равное:

$$u_m = 2(h_c + b_c + 2) \text{ или при } h_c = b_c, u_m = 4(h_c + h_0) = 4(40 + 96) = 544 \text{ см.}$$

$$F = 675,5 \cdot 10^3 \text{ Н} < 0,9 \cdot 0,9 \times 100 \cdot 96 \cdot 544 = 4320 \cdot 10^3 \text{ Н};$$

условие против продавливания удовлетворяется.

При подсчете арматуры для фундамента за расчетные принимаем изгибающие моменты по сечениям, соответствующим расположению уступов фундамента как для консоли с зашпеленным концом:

$$M_I = 0,125P(a - h_c)^2 b = 0,125 \cdot 285,3(2,7 - 0,4)^2 \cdot 2,7 = 509,6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{II} = 0,125P(a - a_2)^2 b = 0,125 \cdot 285,3(2,7 - 1,78)^2 \cdot 2,7 = 30,1 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Определение количества арматуры в разных сечениях фундамента в одном направлении:

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9h_{01}R_s} = \frac{554,6 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 960 \cdot 270} = 23,35 \text{ см}^2$$

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9h_{02}R_s} = \frac{30,1 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 360 \cdot 270} = 3,44 \text{ см}^2$$

Нестандартную сварную сетку конструируем с одинаковой в обоих направлениях рабочей арматурой $12\text{Ø}16 \text{ A300}$, $A_s = 24,13 \text{ см}^2$.

Фактический процент армирования

$$\mu_I = A_{sI} / (b_1 h_0) \cdot 100 = 2413 / (1780 \cdot 960) \cdot 100 = 0,1\%$$

$$\mu_{II} = \frac{A_s}{b_1 h_0} \cdot 100 = \frac{2413}{1780 \cdot 360} \cdot 100 = 0,3\%$$

что больше $\mu_{min} = 0,05\%$, установленного нормами.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Рассматриваемая в данном проекте площадка строительства находится в городе Пенза. Местный рельеф – спокойный. Инженерно–геологические условия площадки строительства выявлены бурением нескольких скважин на глубину 20-30м. Глубина сезонного промерзания грунта – 1,5 м. В процессе бурения установлены следующие напластования грунтов:

- песок средней крупности – 3,5 м
- суглинок – 3,5 м
- глина – 6 м

Таблица 3.1 Физико-механические свойства грунтов

№ слоя	Мощность слоя	Наименование	$\gamma, \text{кН/м}^3$	$\rho, \text{кН/м}^3$	$\rho_d, \text{кН/м}^3$	$W, \%$	$W_1, \%$	$W_p, \%$	I_p	Π	e	Si	$\varphi, \text{град}$	$C, \text{кПа}$	$E, \text{МПа}$
1	4	Песок сред. крупности	18,7	26,6	14,7	27	-	-	-	-	0,81	0,8	32	-	19
2	5	Суглинок	18,2	26,7	14	30	37	21	16	0,36	0,91	0,8	11	10	6
3	4	Глина	17,8	26,9	13,2	35	46	25	21	0,48	1,04	0,9	6	9	7

3.2. Проектирование фундамента мелкого заложения на естественном основании

Подошва фундамента мелкого заложения располагается ниже глубины сезонного промерзания грунтов. В нашем районе строительства – в городе Пенза, глубина сезонного промерзания грунта равна 1,5 м. Грунт под подошвой – суглинок. Исходя из этого глубину заложения принимаем равной $d_1 = 1,6$ м. Расположение подошвы фундамента ниже глубины промерзания обусловлено тем, что при промерзании под подошвой возникают деформации пучения при замораживании.

Уравнение расчетного сопротивления грунта (формула 5.5 [2])

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1)d_B \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \text{ где}$$

γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициент условий работы грунтов, учитывающие особенности работы разных типов грунтов в основании фундаментов, определяется (таблица 2.[2])

k – коэффициент, принимаемый равным 1, если физико-механические характеристики грунтов определены непосредственными лабораторными испытаниями, коэффициент равен 1,1, если физико-механические характеристики грунтов определены по приложению [2] ;

$M_{\gamma}, M_q, \text{ и } M_c$ – коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения грунта (φ), залегающего в пределах одного метра под подошвой фундамента, если в пределах этой глубины располагается не один слой, то φ следует усреднить (табл.5.3 [2]);

k_z – принимается равным 1, если ширина подошвы фундамента (b), предполагается < 10 м;

γ_{II} – удельный вес грунта, расположенного ниже подошвы фундамента в пределах глубины промерзания (кН/м^3);

γ'_{II} – удельный вес грунта, расположенного выше подошвы фундамента в пределах промерзания;

d_1 – глубина заложения фундамента;

d_B – глубина подвала ;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

Исходные данные: $N=1810,3$ КН; $k=1$; $d=1,6$ м; для песка $\gamma_{c1}=1,4$, $\gamma_{c2}=1$, $\gamma_2=18,7$ кН/м^3 , $\gamma_2'=16,3$ кН/м^3 , $M_{\gamma}=1,34$, $M_q=6,34$, $M_c=8,55$ (по таблице 5.5 СП для $\varphi=32$ град)

1) Расчетное сопротивление грунта основания

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1)d_B \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}]$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1}{1,1} [1,34 \cdot 1 \cdot 2,7 \cdot 18,7 + 6,34 \cdot 1,6 \cdot 16,3] = 296,4 \text{ кПа} \approx 300 \text{ кПа}, \text{ где } b=2,7\text{-ширина основания}$$

Вес фундамента и грунта на его обресе $Q_{\phi} = A \cdot \gamma \cdot d = 2,7 \cdot 2,7 \cdot 20 \cdot 1,6 = 233,28$ кПа.

Где $\gamma=20$ - усредненный объемный вес грунта и бетона

Требуемая площадь основания

$$A = \frac{N + Q_{\phi}}{R} = \frac{1810,3 + 233,28}{300} = 6,8 \text{ м}^2$$

Принимаем размеры основания 2,7х 2,7 м ($A=7,29 \text{ м}^2$)

Выполним проверку

$$P_{cp} = \frac{N + Q_{\phi}}{A} = \frac{1810,3 + 233,28}{7,29} = 280,33 \text{ кПа} < R=300 \text{ кПа} - \text{условие выполняется}$$

$$(300-280,33)*100/300=6,5 \% \leq 10\% \text{ Условие выполняется}$$

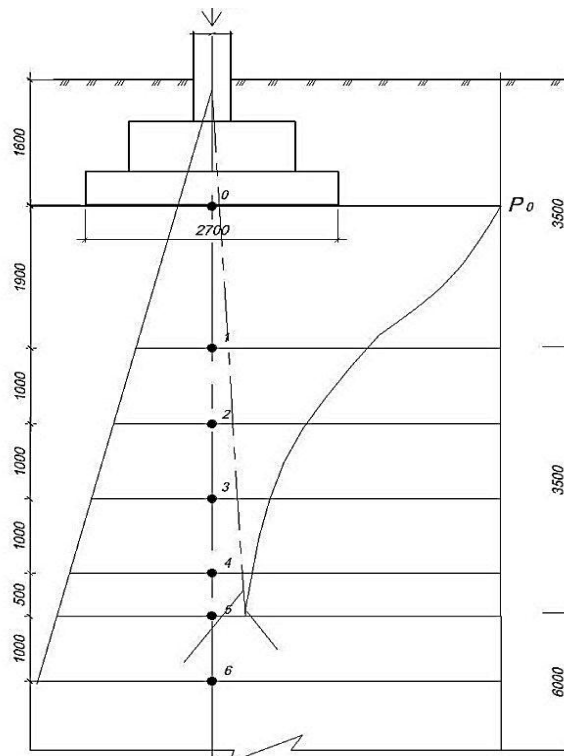
3.3. Расчет осадки фундамента мелкого заложения

Расчет осадки ведется методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства. Указанный расчет будем проводить под максимально нагруженным фундаментом – фундаментом под среднюю колонну.

Грунтовая толща разбивается на слои из условия: $h_i \leq 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \approx 1 \text{ м}$.

Определяем природное давление в характерных точках 0,1,2,3,4,5

$$\sigma_{zq,i} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} * h_i = 1,6 \cdot 18,7 + 1,9 \cdot 18,2 + 3,5 \cdot 18,2 + 6 \cdot 17,8 = 232 \text{ кПа}$$



№ точки	z, м	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zq}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_i, \text{кПа}$	E, МПа
0	0	0	1	29,76	250,6	194,6	19
1	1,9	1,4	0,553	61,76	138,6	110,4	6000
2	2,9	2,14	0,328	78,63	82,2		
3	3,9	2,9	0,232	95,48	58,2		
4	4,9	3,6	0,131	112,33	32,8	29,9	
5	5,4	4	0,108	130,87	27		7000

Определяем дополнительное давление P_0 в уровне подошвы фундамента:

$$P_0 = P - \sigma_{zq} = 280,33 - 29,76 = 250,6 \text{ кПа}$$

Дополнительное давление в характерных точках определяем по формуле:

$\sigma_{zq} = P_0 \alpha$, где α -коэффициент определяемы по таблице 5,8 СП 50-101-2004 в зависимости от l/b и ζ

Определяем нижнюю границе сжимаемой толщи из условия

Если модуль деформации $E > 7 \text{ МПа}$, то дополнительное давление $\sigma_{zp} \leq 0,5 \sigma_{zq}$,

при $E \leq 7 \text{ МПа}$ $\sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zq}$

Ограничиваемся пятой точкой.

В пределах сжимаемой толщи осадка определяется путем послойного суммирования

$$S = \beta \sum \frac{\sigma_i \cdot h_i}{E_i}$$

$$S = 0.8(194,6 \cdot 1,9/19 + 110,4 \cdot 1/6 + 70,2 \cdot 1/6 + 45,5 \cdot 1/6 + 29,9 \cdot 0,5/7) = 50,85 \text{ мм}$$

$$S_R = 5085 \text{ мм} < S_u = 120 \text{ мм}$$

Условие выполняется.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

4.1. Методы производства СМР.

До начала возведения здания должны быть осуществлены все организационные мероприятия, предусмотренные СНиП 12-01-2004 "Организация строительства".

Подготовительный период.

В состав работ подготовительного периода в соответствии со СНиП 12-01-2004 включены в объемах, обеспечивающих нормальное проведение строительства следующие работы:

- освоение строительной площадки;
- установка временных зданий и сооружений.

До начала подготовительного периода производитель работ должен получить всю необходимую документацию и наряд – заказ на ведение работ.

Весь технический персонал, бригадиры, рабочие перед началом работ должны быть ознакомлены с проектными решениями и методами безопасной работы.

В подготовительный период выполняются следующие мероприятия по освоению строительной площадки: расчистка территории, геодезическая разбивка, срезка растительного слоя грунта, планировка площадки для обеспечения отвода поверхностных вод.

В этот же период, к временным источникам потребления подводятся: водопровод, канализация, электроэнергия, устраивается временное освещение строительной площадки. Одновременно на площадку необходимо завести требуемый инвентарь, инструмент, приспособления и механизмы. Подъемно-транспортные механизмы монтируются и испытываются.

Основной период.

Процесс возведения здания разделяется на ряд циклов, объединяющих родственные работы. Таким образом, выделяется ряд самостоятельно завершаемых этапов и улучшается комплектование строительства рабочими кадрами, обеспечение материалами, конструкция-механизмами. Основной период строительства делится на циклы: нулевой, надземный. Внутри каждого цикла устанавливается последовательность, при которой предусматривается максимальное совмещение работ во времени однако, с неуклонным соблюдением правильной технологии, высокого качества работ и требований техники безопасности.

Этапы строительства:

Нулевой цикл

В нулевой цикл входит производство всех работ объекта ниже проектной отметки 0,000 и подземных работ на приобъектной площадке.

Нулевой цикл включает:

- земляные работы (срезка и вывоз растительного слоя грунта, отрывка котлованов и траншей, устройство водоотводов и дренажей, обратная засыпка пазух фундаментов после монтажа конструкций нулевого цикла).

- монтаж конструкций нулевого цикла (возведение фундаментов, подготовка под полы, устройство гидроизоляции).

Земляные работы.

До начала работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- геодезическая разбивка здания с установкой реперов,
- срезка растительного слоя грунта (планировка площадки),
- отвод поверхностных вод с площадки.

Срезка растительного слоя грунта производится бульдозером типа ДЗ-42, поперечными проходками челночным способом с перемещением грунта во временный отвал. При челночной схеме заполнение отвала грунтом и его перемещение производится передвижение бульдозера вперед, а холостой ход - при движении бульдозера задним ходом по той же прямой. При срезке растительного слоя грунта нож отвала бульдозера устанавливается под углом 15° к горизонтальной поверхности.

При срезке растительного слоя состав работы бульдозера следующий:

- приведение агрегата в рабочее состояние;
- срезка грунта;
- подъём и опускание отвала;
- возвращение порожняком.

Для производства земляных работ при разработке котлована под здание применяется экскаватор типа ЭО-4111Б с емкостью ковша $0,65 \text{ м}^3$, имеющий оборудование "обратная лопата". Разработка грунта производится проходкой поперёк котлована.

Грунт разрабатывается во временный отвал. Разработанный грунт частично используется при обратной засыпке, лишний направляется к месту складирования.

Наполнять ковш следует за одно черпание на возможно коротком расстоянии. Ковш необходимо заполнять преимущественно в нижней части забоя, что позволяет более полно использовать усилия резания.

Угол поворота платформы экскаватора при разгрузке ковша в автосамосвал не должен превышать 90° . Место установки автосамосвала под погрузку заранее отмечается вешкой.

Доработка грунта до проектных отметок производится вручную.

Монтаж конструкций нулевого цикла.

К монтажу конструкций нулевого цикла следует приступать после выполнения всего комплекса земляных работ, устройства подъездных дорог и разбивки фундаментов на захватках.

Монтаж конструкций нулевого цикла включает в себя следующие виды работ:

- монтаж блоков стен подвала,
- устройство монолитных фундаментов стаканного типа под колонны.

Устройство фундаментов осуществляется с помощью крана СКГ-30/7,5, который производит разгрузку опалубки, арматурных сеток и подает их к месту установки и помогает установить в проектное положение. Подача бетона производится с помощью крана и бадьи

После контроля нивелиром отметок дна котлована под фундаменты проверяют разметку осей на обноске, натягивают проволоку по осям и переносят точки их пересечения на дно котлована отвесом, размечают и фиксируют кольшками середины и края боковых граней опалубки, затем устанавливают опалубку в проектное положение. Закрепляют ее, проверяют правильность ее установки. Далее выполняют установку арматуры. После установки арматуры проводят проверку правильности ее установки и составляют на скрытые работы. После составления акта производят бетонирование фундамента. При этом производят уплотнение бетонной смеси вибрированием.

Перед монтажом стеновых блоков размечают оси здания и границы стен, которые фиксируют на фундаментах соответствующими рисками. Монтаж блоков стен подвала выполняется по крайним осям здания при помощи крана СКГ-30/7,5.

По монтажной схеме размечают на фундаментах положение с привязкой блоков первого ряда, отмечая места вертикальных осей.

Подготовка рабочего места заключается в том, что звеньевой и рабочий приносят к месту монтажа ящик с инструментами, очищают поверхность фундаментов от мусора и устанавливают ящик с раствором на расстоянии 2...2,5 м от стены, чтобы можно было, не переставляя его на новое место, смонтировать 3...4 блока. Укладка фундаментных блоков первого ряда производится по выровненному песчаному основанию толщиной $b = 300$ мм.

Установив маячные блоки, натягивают на уровне их верха и на расстоянии 2...3 мм от боковой грани шнур-причалку и закрепляют его скобами. Рядовые блоки устанавливают. Опуская блок на место, его направляют, придерживая за стропы или верхнее боковое ребро. Нельзя брать рукой за торец блока со стороны установленного блока.

Положение рядовых блоков контролируют по шнуру-причалке, отвесу, визированием на ранее установленные блоки и по разметочным рискам на фундаментах. Если блок занял неправильное положение, его смещают монтажными ломом в нужном направлении.

Блоки наружных стен подвалов выравнивают по плоскости, обращенной в сторону помещения. При этом для перемещения блоков по растворной постели пользуются монтажным ломом. Если блок установлен правильно, монтажники расстроповывают его, кельмой срезают излишки раствора, выступившего из горизонтального шва, и укладывают его в колодец стыка блоков. Лопатой добавляют в стык раствор и уплотняют его. После монтажа блоков первого ряда выполняется горизонтальная гидроизоляция стен из цементно-песчаной раствора М200 толщиной 20 мм с уплотняющими добавками, раствор подается к месту его укладки в бадьях кранов СКГ-30/7,5. Последующие ряды блоков монтируют в той же последовательности, размечая раскладку блоков на нижележащем ряду. На участках стен где целые блоки не раскладываются, их

следует заполнить по месту бетоном, закладка кирпичом запрещается. После монтажа стен подвала производят установку арматуры и опалубки под монолитные колонны. Проверяют правильность ее установки и составляют акт на скрытые работы. Подача бетона также осуществляется краном в бадьях. После составления акта производят бетонирование колонн.

Далее выполняют подготовку поверхности под полы фундамента. Таким же образом выполняют устройство монолитного железобетонного перекрытия. При бетонировании конструкций используют глубинные (для колонн и фундаментов) и поверхностные

(для плиты перекрытия) вибраторы для уплотнения бетонной смеси.

После устройства перекрытия и демонтажа опалубки выполняют вертикальную обмазочную гидроизоляцию стен подвала, соприкасающихся с грунтом, двумя слоями горячей битумно-полимерной гидроизоляционной мастики марки МБПГ.

Обратная засыпка пазух фундаментов и подсыпка под полы производится экскаватором ЭО-4111Б. Послойное уплотнение грунта следует производить пневмотрамбовками типа ПТ – 7.

Надземный цикл.

Работы надземного цикла включают в себя:

- устройство монолитного каркаса здания;
- кладку наружных и внутренних стен ;
- кровельные работы;
- цикл послемонтажных работ;
- отделочные работы.

Процесс возведения кладки представляет собой комплекс работ.

Работы эти подразделяются на основные и вспомогательные. К основным относятся: кладка блоков и смеси с необходимым перемещением материалов, инструментов и приспособлений в пределах рабочего места, а к вспомогательным установка средств подмащивания и ограждений, транспортировка кладочных материалов на рабочие места. По возведению стен ведутся поточно-расчлененным методом. Для этого бригаде каменщиков выделяют часть здания – захватку, которая разбивается на делянки, закрепляемые за отдельными звеньями.

Подача блоков, производится краном КБ-504 и подъемником ПГМ-7633.

Цикл послемонтажных работ состоит из работ по устройству оконных и дверных проемов.

Остекление окон тройное: наружные рамы с однокамерным стеклопакетом, а внутренние одинарным селективным стеклом. Деревянные конструкции окон чувствительны к изменению влажности воздуха и подвержены гниению, в связи с чем их необходимо периодически окрашивать.

Дверные коробки закреплены в проемах к антисептированным деревянным пробкам, закладываемым в кладку во время кладки стен. Для наружных деревянных дверей и на лестничных клетках в тамбуре - коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей - без порога.

Оконные и дверные блоки устанавливают по мере возведения стен. Чтобы в процессе монтажа полотна дверных и оконных блоков не раскрывались, их закрепляют. После установки дверных блоков полотна снимают, чтобы не повредить его во время отделочных работ.

Устройство кровли рассмотрено в технологической карте.

Отделочные работы.

В цикл отделочных работ включаются внутренние штукатурные, малярные, облицовочные работы, устройство полов.

Штукатурные работы включают в себя ряд последовательных операций:

- подготовка поверхности,
- нанесение штукатурного намета (обрызг и грунт),
- разделки углов и откосов,
- нанесение накрывочного слоя и затирка его поверхности.
- вытяжка карнизов.

Все поверхности подлежащие оштукатуриванию провешивают в вертикальной и горизонтальной плоскостях с установкой маяков. Толщина маяка должна равняться толщине намета без накрывки. Для установки маяков на стенах намечают плоскости будущей штукатурки и определяют наименьшую необходимую толщину штукатурного намета. Для этого в углах помещений забивают гвозди-марки, по которым натягивают шнуры по периметру и диагоналям стен так, чтобы они находились от наиболее выступающих мест на расстоянии 4-5мм.

Штукатурный намет наносят механизированным способом при помощи штукатурной станции. После выравнивания проверяют поверхность штукатурного слоя. После выравнивания последнего слоя намета выполняют отделку лузг (впадающие углы) и усенков (выступающие углы).

Накрывочный слой наносят по выровненному намету штукатурки. Этим слоем штукатурку выравнивают до заданной точности. Одновременно с этим отделяют начисто лузги и усенки. Выровненный отделочный слой затирают и заглаживают.

При оштукатуривании карнизов осуществляют его вытяжку по заданному профилю. При этом подача раствора осуществляется штукатурной станцией.

Малярные работы включают в себя следующие операции:

- подготовка окрашиваемых поверхностей;

- огрунтовка (проолифка);
- шпаклевка;

- шлифовка;
- вторая огрунтовка;

- окраска.

Подготовка поверхности под окраску подразумевает следующие операции:

- просушку поверхности

(влажность штукатурного слоя не должна превышать 8%,бетона–12%);

- очистку ее от грязи, брызг и потоков раствора, жировых пятен, ржавчины, окалины, пыли;
- исправление дефектов поверхности.

Шпаклевочные работы производится, после того как, оштукатуренные поверхности проолифлены. Сплошное шпаклевание производится механизированным способом.

При производстве молярных работ приготовление окрасочных составов, подача к месту окраске и нанесение их на окрашиваемую поверхность производится с помощью передвижной молярной станции.

Облицовку полов начинают с его разметки исходя из размеров плиток и заданного рисунка. при этом предусматривают, чтобы во фризе и поле укладывалось целое число плиток. Швы между плитками не должны превышать 2мм (плитка размером до 200мм) и 3мм (при больших размерах плитки). После разметки пола в центре и углах устанавливают маячные ряды. положение плиток в маячных рядах тщательно проверяют по уровню. Далее увлажняя основание, расстилают раствор полосой шириной не менее 1м и ведут сплошную укладку плиток. Для придания нужного положения по высоте и обеспечения хорошего прилегания плиток к раствору при укладке нажимают на них. Каждые 20–25 плиток выравнивают путем общего обжатия рейкой. Швы в процессе кладки не заполняют, делают это через 1–2 дня после настилки, применяя при этом жидкий цементный раствор 1:1.

Покрытия из линолеума на теплоизолирующей подоснове настилают непосредственно по цементно-песчаным стяжкам или железобетонным плитам междуэтажного перекрытия. Раскатанные по тщательно выровненному сухому и чистому основанию, предварительно выдержанные при комнатной температуре рулоны линолеумных ковров выдерживают в свободном состоянии 1-2 суток. После того как раскатанные ковры вылежатся и ровно лягут на основание их прирезают по контуру помещения.Отделочные работы ведутся поточным методом в последовательности от дальних комнат, а затем выполняю облицовку коридоров.

4.2 Выбор монтажных кранов по техническим параметрам.

Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам.

Требуемая грузоподъемность - Q_m

Вылет стрелы - $L_{ст}$

Высота подъема - H_m

Находим грузоподъемность крана:

$$Q = Q_{эл} + Q_{осн} + Q_{гр};$$

где, $Q_{эл}$ – масса поднимаемого элемента;

$Q_{осн}$ – масса такелажной установки ;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений .

$$Q = 5 + 0,71 + 0,88 = 6,59 \text{ т.}$$

Определяем вылет стрелы крана:

$$L_c = c + b + a/2;$$

где L_k – вылет крюка;

a – ширина подкранового пути;

b – расстояние от оси подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания;

c – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана.

$$L_c = 28,2 + 8/2 + 4,0 = 36,2 \text{ м.}$$

Высота подъема определяется по формуле:

$$H_m = h_o + h_3 + h_э + h_{стр};$$

где, h_o - расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте.

h_3 - запас по высоте (0,5-1 м.)

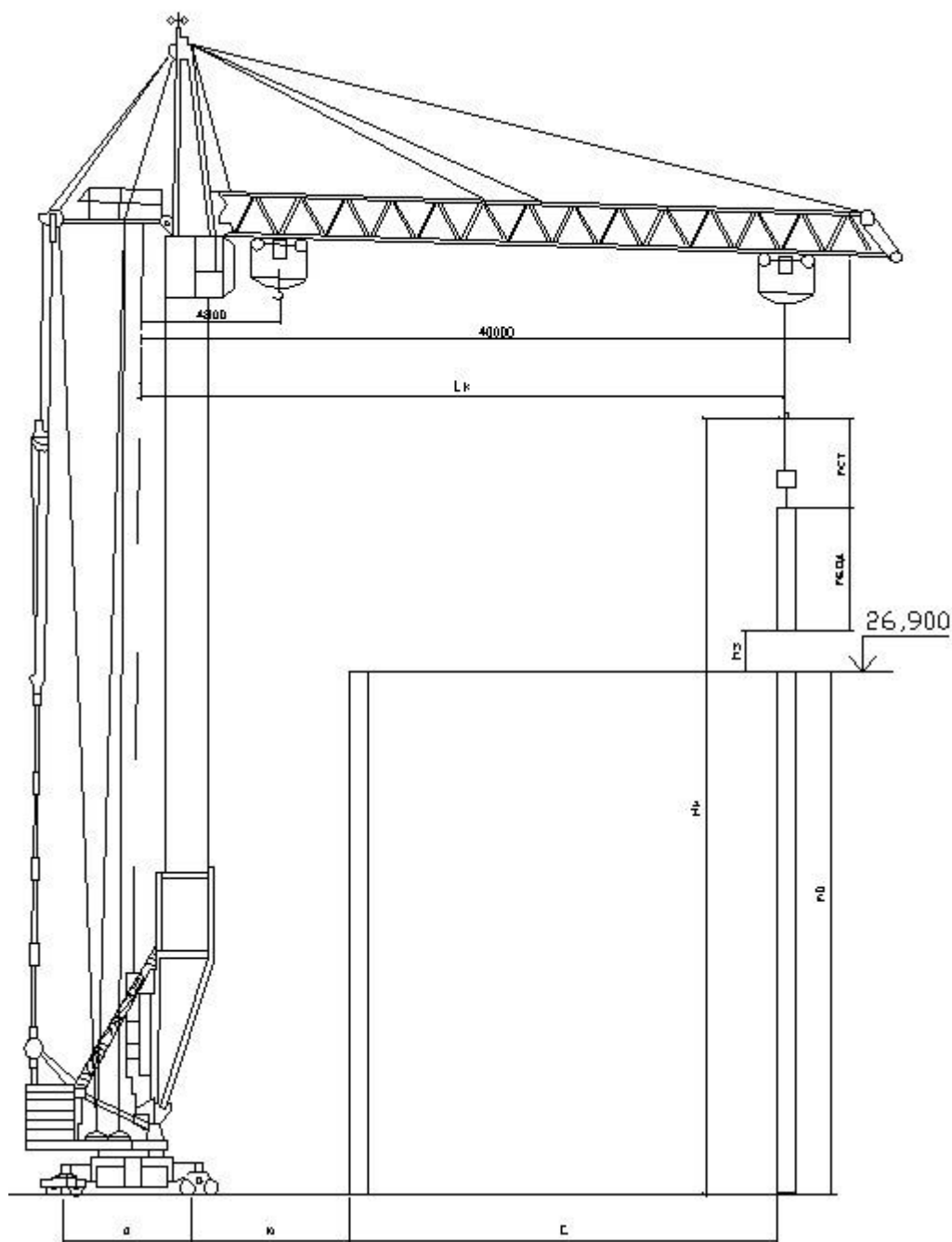
$h_э$ - высота элемента

$h_{стр}$ - высота такелажного приспособления.

$$H_m = (26,9 + 1,05) + 1 + 1,1 + 4,2 = 34,25 \text{ м.}$$

Рис. 4.1 Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана.

На основании монтажных характеристик элементов и условий строительной площадки выбираем башенный кран КБ –504 с грузоподъемностью 10 т. при максимальном вылете крюка 40 м. Максимальна высота подъема крюка равна 60 м.



4.4. Календарное планирование.

4.4.1. Определение объемов строительного-монтажных работ, их трудоемкости и машиноёмкости.

Для определения объемов строительного-монтажных работ необходимо изучить архитектурно-строительную часть проекта, произвести производственный анализ конструкций здания с целью обеспечения эффективного использования материальных средств, снижения трудоемкости работ на стройплощадке и сокращения сроков строительства.

Затем устанавливается номенклатура строительного-монтажных работ и их выполнения. Номенклатура строительных и монтажных работ используется для подсчета объемов работ, затрат труда, материалов, полуфабрикатов и изделий, машино-смен строительных машин и механизмов.

Для определения трудоемкости работ используются ресурсно-сметные нормы.

Трудоемкость специальных работ в процентах от суммы трудоемкости всех СМР:

- по внутренним сантехработам – 8 %;
- по электротехническим работам – 4 %;
- по благоустройству территории - 3 %;
- трудоемкость прочих неучтенных работ - 5 %;

Результаты расчетов по определению объемов работ и их трудоемкости сводим в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 Ведомость требуемых ресурсов

№ г	Обоснование ТЕР Наименование работ	Объем		Сметная стоимость		трудоем- кость чел./ч		Состав звена			Потребность в ме- ханизмах, маш./ч			Потребность в материалах, изделиях, конструкциях				Заработ плата	
		Единицы изме- рения	Кол-во	За единицу, руб	Всего, руб.	На единицу	Всего чел./ч	Про- Фес- сия	разряд	Кол-во чел.	Наиме- нова- ние меха- низма	Ед. измере- ния	Всего	Наименова- ние	Ед. измере- ния	На единицу	Всего	На единицу	
1	2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Срезка растительно- го грунта 01-01-036-03	1000 м ²	1,39	26. 88	37,36	0.19	0,26	Маши- нист	6	1	Бульдо- зер	0.19	0.2 6	-	-	-	-	2.49	3
2	Разработка грунта 2 группы с погрузкой на автомобили са- мосвалы экскавато- ром 01-01-012-03	1000 м ³	3,33	451 0,9 7	15021,5 5	36,7	122,2 1	Машинист	6	1	Экско- ватор	15,9 2	53, 01	-	-	-	-	442, 58	0

3	Устройство монолитных железобетонных фундаментов 06-01-005-04	100 м ³	2,69	904 24, 44	243241, 74	479, 21	1289, 07	Машинист Бетонщик	6 4 3	1 1 1	Кран Установка для сварки	23,6 8	63, 69	Арматура Бетон Опалубочные	т	104,3	28 0,5 7	453, 6	0
4	Устройство стен подвалов и подпорных стен 06-01-003-01	100 м ²	1.86	11 85 74. 56	220548,7 6	32 2.5 6	599,96	Машинист Бетонщик			-	-	-	-	-	-	-	312 9	5
5	Устройство боковой и горизонтальной гидроизоляции 08-01-006-01	100 м ²	1.35	12 72 1,7 7	17174,39	8,6 2	11,64	Гидроизо- ляцион-	4	3	-	-	-	Раствор	м ³	2.5	3,3 8	248, 61	3
6	Утепление стен подвала и устройство защитной мембраны 08-01-004-02	100 м ²	3,72	65 5,2 8	2474,84	8,6 2	32,07	Гидроизо- ляцион-	3 2	1 1	-	-	-	Пенопо- листирол	м ²	100	37 2	66,6 1	2
7	Устройство железобетонных колон 06-01-026-04	100	2,16	16 08 27. 06	347386,4 5	16 70. 08	3471,2 9	Машинист Бе- тонщик	6 4 3	1 1 1	Кран Уста- новка для сварки	289 .41	62 5,1 3	Арматура Бетон Опалубочные	т	179.0 1	38 6,6 6	146 03.8 4	3 4

8	Обратная засыпка грунта с уплотнением пневмотрамбовками 01-02-005-01	100 м ³	2,89	42 8,7 4	1239,06	15, 57	44,99	Землекоп Машинист	3 4	1 2	Ком- прес- сор Пнев- мотрам- бовка	15. 22	43, 99	-	-	-	133. 6	3 1	
9	Монтаж лестничных маршей 07-01-047-03	12 шт	0,36	15 54 2	5595,12	43 0.8	284,33	Машинист Монтажник	6 4 3 2	1 2 1 1	Кран	82. 25	29, 61	Раствор	м ³	0.6	0,2 2	381 1	1 1
10	Устройство перекрытия 06-01-041-01	100 м ³	16,2 3	89 48 2,4	1489890, 95	92 9,1 8	15470, 85	Машинист Плотник	6 3	1 1	Кран	48, 33	79 9,8 6	Арматура Бетон	м ³	123,1 9	19 99, 37	836 7,25	1 0
11	Устройство стен и перегородок 06-01-030-09	100 м ³	16,6 5	89 48 2,9 4	1489890, 95	92 9,1 8	15470, 85	Машинист Бетонщик	6 4 3	1 1 1	Кран	48, 33	79 9,8 6	Арматура Бетон Опалубочные	м ³			802 0,17	1 3
12	Установка стропильной системы 12-01-001-02	100 м ²	4,57	80 25. 54	111314,2 4	28. 7	398,07	Кровельщик	4 3	1 1	Кран	0.4 3	5,9 6	Мастти- ка	м ³	38.15	52 9,1 4	265. 12	3 1

13	Устройство примы- кание кровли к па- рапетам 12-01-004-02	100 м	2,3	10 93 5,8 4	25152,66	47, 99	110,38	Кровель- щик	4	1	Кран	5,0 9	11, 71	Мастика	м ³	252,6 1	58 0,9 9	327, 32	7
14	Устройство крыши из черепицы 08-02-001-01	1 м ³	13,8 7	92 6.3 2	148063	5.8	928	Машинист Каменщик	6 4	1 2	Кран	0.4 5	22 1.4	Металочере- пица	1000 шт м ³	0.4 0.24	64 38. 4	48.8 8	7
15	Установка окон , дверей 09-04-010-02	100 м ²	11,8 4	30 00	35500	33 9.6	40242, 6	Машинист монтаж-	6 4 3	1 1 1	Кран	48. 54	57 51, 99	Пластик	м ²	100	11 85	631. 1	7 5

4.4.2. Основные технико-экономические показатели календарного планирования.

1. Нормативная продолжительность строительства: 181 д
2. Расчётная продолжительность строительства - 190 дн;
3. Затраты труда на возведение 1 м² общей площади – 2,21 чел-дн;
4. Затраты труда на возведение 1 м³ объема – 0,48 чел-дн;
5. Коэффициент неравномерности потока $K_n=1,49$;
6. Коэффициент сменности:

$$K = (t_1 + 2t_2 + 3t_3) / (t_1 + t_2 + t_3) = (306 + 2 \times 159 + 3 \times 118) / (306 + 159 + 118) = 1,68 \text{ где}$$

- t_1, t_2, t_3 - продолжительность работ, выполняемых в одну, две и три смены.

4.5. Расчет элементов стройгенплана.

4.5.1. Организация строительной площадки.

Стройгенплан разработан на строительство надземной части здания. Строительство ведется с помощью башенного крана КБ-504.

Для обеспечения выполнения требований техники безопасности площадка строительства ограждается забором высотой 2,5 м. Открытые склады располагаются в зоне действия монтажного крана. Площадки складирования должны быть выровнены, утрамбованы, и иметь уклон $i = 0,02$ для стока поверхностных вод.

Доставленный раствор выгружают в ящики-контейнеры, установленные на щитовом настиле.

Для освещения строительной площадки используются стационарные прожекторы ПЭС-45 (1000 кВт). Для освещения рабочих мест применяются переносные светильники.

На строительной площадке опасную зону работы кранов выделяют проволокой с флажками. В опасной зоне запрещено находиться посторонним и рабочим, не участвующим в рабочем процессе.

4.5.2. Расчет численности персонала строительства.

В списочный состав работающих на строительстве включаются рабочие, принимающие непосредственное участие в строительном-монтажном процессе (основной состав), а также в транспортных и обслуживающих хозяйствах (неосновной состав).

Основанием для расчета состава персонала является общий график движения рабочих (основной состав). Численность рабочих неосновного производства по обслуживанию погрузочно-разгрузочных операций и прочих работ принимаем 20% расчетного количества основного состава.

При расчете необходимо учитывать количество рабочих основного производства в наиболее многочисленную смену, принимая при этом численность инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала соответственно 6% и 4% от суммы рабочих основного и неосновного производства.

Общая численность персонала, занятого на строительстве в смену:

$$N_o = (N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{итр}}) \cdot K_o, \text{ где}$$

$$N_{\text{неосн}} = 0,2 \cdot N_{\text{осн}} = 0,2 \cdot 54 = 11 \text{ чел};$$

$$N_{\text{итр}} = 0,06 \cdot (N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}}) = 0,06 \cdot (54 + 11) = 4 \text{ чел};$$

$$N_{\text{моп}} = 0,04 \cdot (N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}}) = 0,04 \cdot (54 + 11) = 3 \text{ чел};$$

$K_o=1,06$ – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей;

$$N_o = (54 + 11 + 4 + 3) \cdot 1,06 = 77 \text{ чел.}$$

4.5.3. Инвентарные здания.

Основанием для выбора номенклатуры и расчета потребности в площадях инвентарных административных и бытовых временных зданий являются продолжительность строительства данного объекта и общая численность персонала строительства.

Нормативы для определения инвентарных зданий представлены в приложении 4 /26/. На основании установленной потребности в площадях осуществляется выбор типа инвентарных зданий. Результаты расчета сводятся в таблицы.

Таблица 4.5 Расчет инвентарных зданий.

Наименование инвентарных зданий	Численность персонала	Норма на 1 человека, м ²	Расчетная площадь, кв. м
1	2	4	4
Контора прораба	4	4	16
Гардеробные	77	0,6	46,2
Душевые	77	8	30
Уборная	77	0,15	18
Помещение для приема пищи	77	0,25	19,25
Помещение для обогрева рабочих	77	0,1	7,7
Помещение для сушки одежды	77	0,2	15,4

Поскольку данный объект возводится в стеснённых условиях, а также по противопожарным нормам (размещение временных зданий и сооружений ближе, чем на 18 м от строящихся и других зданий строго запрещается), временные инвентарные здания не проектируем. Требуемая площадь бытовых помещений по проекту – 127,75 м².

4.5.4. Организация складских помещений.

Тип и размер складов определяются количеством минимально необходимого запаса строительных конструкций, деталей и материалов, видом транспортных средств, нормами складирования на 1 м² площади склада и размерами стройплощадки.

Среднесуточную потребность в материалах данного вида определяем по формуле:

$$Q_{сут} = Q / T ,$$

где Q – количество материала, потребного для выполнения заданного объема работ;

T – продолжительность выполнения работ.

Расчетный запас материалов, подлежащих складированию на стройплощадке, определяем по формуле:

$$Q_p = Q_{сут} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 ,$$

где n - норма запаса материала на складе, дн.;

$K_1 = 1,2-1,4$ – коэффициент неравномерности потребления материалов;

$K_2 = 1,1-1,3$ – коэффициент неравномерности поступления материалов.

Полезную площадь складов (без проходов и проездов) определяем по формуле (в м²):

$$S_{пол} = Q / q ,$$

где q – норма складирования материалов на 1 м² площади склада.

Полная	расчетная	площадь	склада:
$S_{расч}$	$= S_{пол} / K_3$,		

где K_3 – коэффициент использования площади склада; зависит от вида склада.

На основании расчета составляется экспликация складов.

Таблица 4.5 Расчет площадей складов.

Материалы и изделия, хранящиеся на складе	Единицы измерения	Потребность в материалах		Коэффициент неравномерного потребления материалов	Коэффициент неравномерного поступления материалов	Запас материалов		Норма хранения 1 м ² площади склада	Полезная площадь склада	Коэффициент использования площади склада	Расчетная площадь склада
		Общая	средне-точная			норма запаса	расчетный запас				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фундамент блоки	шт	399	34	1,3	1,1	2	97,24	1,5	64,83	0,6	108,04
Арматура	т	444,677	4,83	1,3	1,1	4	27,63	1,2	23,03	0,8	28,78
Блоки газосиликат	м ³	1586,0	26,43	1,3	1,1	3	113,39	2,5	45,35	0,8	56,69
Кирпич	т. шт	80,46	11,49	1,3	1,1	3	58,21	2,5	23,28	0,8	29,11
Щебень	м ³	48,132	12,033	1,3	1,1	2	34,41	1,5	22,94	0,6	38,24
Песок	м ³	146,39	2,185	1,3	1,1	2	6,25	1,5	4,17	0,6	6,94

Площадь навесов для складирования рулонных материалов, плитки определяем по укрупненным показателям согласно приложению 6 /26/.

Полная расчетная площадь навесов для хранения рулонных, кровельных материалов и плитки составляет:

$$S_{рас} = (V_{см}/1000) \cdot 1,9 = (20232/1000) \cdot 1,9 = 38,44 \text{ м}^2,$$

где $V_{см}$ – строительный объем здания.

Таким же образом определяем площади навесов:

– для складирования оконных и дверных блоков и других столярных изделий:

$$S_{рас} = (V_{см}/1000) \cdot 0,4 = (20232/1000) \cdot 0,4 = 8,09 \text{ м}^2;$$

– для складирования мастик, битумов, топлива:

$$S_{рас} = (V_{см}/1000) \cdot 0,7 = (20232/1000) \cdot 0,7 = 14,16 \text{ м}^2;$$

– для расположения подъемно-транспортного оборудования:

$$S_{рас} = (V_{см}/1000) \cdot 0,6 = (20232/1000) \cdot 0,6 = 12,14 \text{ м}^2;$$

Площадь закрытых складов для складирования отделочных, теплоизоляционных материалов, а также строительного инвентаря определяем по той же методики, что площадь навесов (по приложению 6 /26/):

– для складирования и хранения антисептиков, красок, олиф (отапливаемые в зимнее время):

$$S_{рас} = (V_{см}/1000) \cdot 1,0 = (20232/1000) \cdot 1,0 = 20,232 \text{ м}^2;$$

– для складирования и хранения пакли, теплоизоляционных материалов, инструмента, гвоздей, шурупов и т.д.:

$$S_{рас} = (V_{см}/1000) \cdot 1,2 = (20232/1000) \cdot 1,2 = 24,28 \text{ м}^2;$$

-для хранения строительного инвентаря:

$$S_{рас} = (V_{см}/1000) \cdot 0,15 = (20232/1000) \cdot 0,2 = 4,05 \text{ м}^2;$$

По приложению [14] выбираем типовые размеры навесов и закрытых складов. Экспликация инвентарных зданий для складов приведена в таблице 5.6

Таблица 4.6 Экспликация складов

Вид склада	Площадь склада, м ²		Размеры в плане, м	Способ хранения
	расчетная	принятая		
1	2	3	4	5
Открытый	108,04	120	6×10 6×10	в пакетах в поддонах
Навес	19,22	24	6×4	-
Закрытый склад	22,20	30	3×10	в штабелях

4.5.5. Временное водоснабжение.

Временное водоснабжение строительной площадки устраивают в виде объединенной сети, обеспечивающей одновременно несколько видов потребления (производственное, хозяйственно-питьевое и противопожарное).

Расчет производится для периода строительства с наиболее интенсивным водопотреблением. На данном объекте наибольшее водопотребление приходится на отделочные работы в обоих зданиях. Необходимый расход воды на строительной площадке определяется по наибольшему значению, определенному по одной из формул:

$$Q_{\text{расч}} = (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{б}}) \cdot K$$

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0.5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{б}}) \cdot K, \text{ где}$$

$K = 1,15-1,25$ - коэффициент, учитывающий наличие мелких потребителей и утечку воды.

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot A_i}{t \cdot 3600} \cdot K_1, \text{ где}$$

n - число видов производственных установок или видов работ, для которых требуется вода;

S_i - удельный расход воды на i -ый вид работы ;

A_i - объем работы i -го вида в смену;

t - число часов потребления воды на производственные нужды в смену;

$K_1 = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности потребления.

Таблица 4.7 Расчет потребности во временном водоснабжении.

Наименование процессов и потребителей	Единица измерения	A_i	Удельный расход, S_i , л/ч	Расход $A_i \cdot S_i$, л/ч
1	2	3	4	5
Приготовление раствора	1 м ³ раствора	7	250	1750
Штукатурка	1 м ²	153,85	8	1230,8
Мойка машины	1 машина в сутки	1	500	500

Расход воды на производственные нужды:

Приготовление раствора: $Q_{\text{пр}} = (7 \cdot 250 \cdot 1,5) / (8 \cdot 3600) = 0,091 \text{ л/с}$;

Штукатурные работы: $Q_{\text{пр}} = (153,85 \cdot 8 \cdot 1,5) / (8 \cdot 3600) = 0,064 \text{ л/с}$.

Мойка машины: $Q_{\text{пр}} = (500 \cdot 1,5) / (8 \cdot 3600) = 0,026 \text{ л/с}$

Принимаем: $Q_{пр}=0,20$ л/с.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_6 = (bN_1K_2) / (t \cdot 3600), \text{ где}$$

b - удельный расход воды на одного работающего, л/смен (принимается в пределах 20-40 л/смен);

N_1 - число работающих на площадке в наиболее загруженную смену;

t - число часов работы в смену;

$K_2=3$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды.

$$Q_6 = (30 \cdot 84 \cdot 3) / (8 \cdot 3600) = 0,27 \text{ л/с.}$$

Расход воды на противопожарные нужды принимается в зависимости от площади строительной площадки:

для площадки до 10 га - $Q_{пож} = 5$ л/с.

$$1. Q_{рас.} = 1,2 \cdot (0,2 + 0,27) = 0,564 \text{ л/с.}$$

$$2. Q_{рас.} = 5 + 0,5 \cdot 1,2 \cdot (0,2 + 0,27) = 5,282 \text{ л/с}$$

Итак, принимаем общий секундный расход воды $Q_{рас.} = 5,3$ л/с.

Диаметр временной водопроводной сети определяется по расчетному расходу воды по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{рас} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,3 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,8}} = 92 \text{ мм, где}$$

$v=0,8$ л/с - скорость движения воды в трубе.

Принимаем диаметр временной водопроводной сети $D=100$ мм.

4.5.6. Временное электроснабжение.

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на производственные нужды (краны, подъемники, сварочные аппараты и т. д.) и освещение.

Количество прожекторов определяется по формуле:

$$n = P_{уд} \cdot S / P_{л}, \text{ где}$$

S - площадь освещаемой территории, м²;

P_л - мощность лампы прожектора, Вт.

Удельная мощность определяется по формуле:

$$P_{уд} = 0,25 \cdot E \cdot K, \text{ где}$$

E - минимальная расчетная горизонтальная освещенность (для стройплощадки E = 2 лк);

K = 1,3-1,5 - коэффициент запаса.

$$P_{уд} = 0,25 \cdot 2 \cdot 1,4 = 0,7 \text{ Вт/м}^2.$$

$$n = (0,7 \cdot 9354,86) / 1000 = 8 \text{ шт.}$$

Для освещения строительной площадки применяем 8 ламп (прожектора) ПЗС-45 мощностью 1000 Вт.

Максимальная мощность, потребляемая строительной площадкой определяется по формуле:

$$P = P_{тр} \cdot K_{мн}, \text{ где}$$

$$P_{тр} = P_{уд} \cdot K_c / \cos \alpha - \text{расчетная трансформаторная мощность, кВт};$$

K_{мн} = 0,75-0,85 - коэффициент совпадения максимумов нагрузок.

Результаты расчета по каждому потребителю сводятся в таблицу.

Таблица 4.8 Расчет потребности во временном электроснабжении.

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощн. на ед. изм., кВт	Коэффициент спроса, K _c	Коэф. мощн., cos α	Трансф. мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Подъёмник ПГМ-7633	шт	2	15	0,3	0,7	12,86
Виброрейка СО-47	шт	2	1	0,1	0,4	0,5
Кран башенный КБ 504	шт	1	104,5	0,5	0,7	74,64

Вибратор ИВ-108	шт.	1	1	0,1	0,4	0,25
Электросварочный аппарат СТН-350	шт.	1	20	0,5	0,4	25
Площадка земляных, бетонных и каменных работ	100 м2	8,86	0,08	1	1	0,71
Контора прораба, бытовые помещения	м2	225,9	0,015	0,8	1	2,711
Душевая и уборная	м2	74,3	0,003	0,8	1	0,178
Склады закрытые	м2	60	0,015	0,35	1	0,315

Расчетную трансформаторную мощность определяем при нескольких комбинациях одновременного потребления электроэнергии в первую, во вторую смены и в третью смены. Наибольшее энергопотребление приходится на электропрогрев бетона и башенный кран.

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \cdot (12,86 + 0,5 + 74,64 + 0,25 + 25 + 0,71 + 2,711 + 0,178 + 0,315 + 8) = 137,74 \text{ кВт.}$$

Максимальная мощность трансформаторной подстанции:

$$P_{\text{max}} = 137,74 \cdot 0,75 = 103,30 \text{ кВт;}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП-100-10.

4.5.7. Техничко-экономические показатели стройгенплана.

-Площадь территории строительной площадки - $F = 9354,86 \text{ м}^2$;

-Площадь постоянных зданий - $F_{\text{пост}} = 885,67 \text{ м}^2$;

-Площадь временных зданий - $F_{\text{стр}} = 387,2 \text{ м}^2$;

-Площадь складов - $F_{\text{скл}} = 168 \text{ м}^2$;

-Протяженность временной электросети - 629,0 м;

-Протяженность временных автодорог - 358,3 м;

-Протяженность ограждения - 298,1 м.

-Коэффициент использования территории:

$$K_2 = (F_{\text{пост}} + F_{\text{вр}} + F_{\text{скл}} + F_{\text{стр}} + F_{\text{ин}}) / F = 0,384.$$

ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости объекта

Показатель сметной стоимости (цены) - один из важных, характеризующих экономичность проектного решения и определяющих сумму средств (инвестиций) на реализацию проекта. Цена строительства является предметом проведения подрядных торгов (тендеров), переговоров заказчика с подрядчиком, инвестиционных конкурсов, является основой при заключении контракта, финансировании, расчетах и т. д. Таким образом, достоверность определения сметной стоимости приобретает первостепенное значение для всех сторон, участвующих в строительстве.

Из состава сметной документации в данном дипломном проекте рассчитываются локальная смета на общестроительные работы, объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. Стоимостные показатели даны в базисных ценах на 01.01.2001г. для районов I зоны строительства (г. Пенза), при строительстве в других районах Пензенской области применять поправочные коэффициенты по сборнику ТСЦм-2001.

5.2 Локальная смета

Локальные сметы - это сметы на отдельные виды работ. Они составляются по ТЕРам-2001 года на основе ведомости подсчета объемов работ по каждому виду СМР и отдельным элементам зданий и сооружений. Из ТЕРов выбираются составляющие прямых затрат и группируются по следующим графам: всего прямые затраты, основная зарплата, эксплуатация машин и механизмов, в том числе зарплата машинистов и трудозатраты на единицу измерения. Умножением соответствующих граф на объем СМР получают соответствующие затраты на весь объем выполняемых работ. Далее осуществляют суммирование всех затрат и определение накладных расходов, сметной прибыли и сметной стоимости в ценах 2001 года. Перевод в текущие цены 2012 года осуществляется путем умножения на коэффициент удорожания $K=5,74$.

5.3 Объектная смета

Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Ее основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты.

При наличии в здании основной и обслуживающей части их сметные стоимости выделяются отдельно. Отдельными строками в объектной смете показываются все виды работ и затрат, осуществляемых при возведении объекта, на которые составлены соответствующие локальные сметы и расчеты. Например, общестроительные работы, отопление, водоснабжение и т. д. по всему комплексу специальных строительных работ (инженерного оборудования объекта). Затраты на технологическое оборудование и его монтаж определяются в % к сметной стоимости СМР.

Кроме того, в объектных сметах начисляются: средства на временные здания и сооружения (в % к сметной стоимости СМР); зимнее удорожание (в % к сметной стоимости СМР); резерв средств на непредвиденные работы и затраты (в % от суммарного итога предыдущих расчетов); показатель единичной стоимости.

5.4 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства является итоговым документом, определяющим цену строительства. Все затраты, связанные с осуществлением строительства, по своему экономическому содержанию и целевому назначению сгруппированы в отдельные главы.

В этом сметном документе показываются итоги по каждой главе и суммарные по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12

После начисления резерва средств на непредвиденные работы и затраты подсчитывается общий итог в следующей записи: «Всего по сводному сметному расчету». Итоговая сумма по главам сводного сметного расчета определяет величину капитальных вложений на строительство проектируемого объекта.

После итога сводного сметного расчета указываются возвратные суммы, получаемые от разборки временных зданий и сооружений в размере 15 % их сметной стоимости по гл. 8, а также материалов, полученных от разборки сносимых и переносимых зданий и сооружений – в размере, определяемом по расчету. На основе данных сводного сметного расчета определяются показатели сметной стоимости строительства.

Расчет отдельных глав сводного сметного расчета ведется по укрупненным сметным нормативам. Главное внимание необходимо уделить определению затрат по главе 2 «Основные объекты строительства». Для этой цели используются данные титульного списка стройки и укрупненные нормативы сметной стоимости. Затраты по главе 3 «Объекты подсобного и обслуживающего назначения» определяются сметными расчетами в соответствии с проектными данными. Главы 4-6. Определение сметной стоимости здесь требует специального расчета. Определяется количество инженерных коммуникаций в натуральных показателях, а затем – сметная стоимость. Затраты по главе 7. «Благоустройство и озеленение территорий» рассчитываются аналогично главе 6 по нормативам. Главы 8, 9, 10 принимаются по нормативам. Главы 11 и 12 принимаются по нормативам.

В сводном сметном расчете показываются итоги по каждой главе и суммарно по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12.

За итогом 12 глав начисляется резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Величина резерва для объектов жилищно-гражданского назначения принимается в размере 2 % , производственных зданий – 3 % от итога по 12-м главам. Общая сумма выносится в титул сводного сметного расчета. После итога сметы указываются возвратные суммы от реализации или дальнейшего использования материалов, получаемых при разборке временных зданий и сооружений. Эта величина составляет 15% от суммы главы 8.

5.5. Годовые эксплуатационные расходы

Затраты по эксплуатации объектов представляют собой себестоимость годового объема продукции (работ, услуг), в том числе по содержанию непосредственного объекта [13].

Расчет текущих затрат ведется по номенклатуре статей технологической части проекта производственного объекта или по жилым и общественным зданиям. Однако в курсовом и дипломном проектировании рассчитывается не полная себестоимость продукции (работ, услуг), а только те затраты, которые зависят от объемно-планировочных, конструктивных решений, затрат на содержание необходимого персонала, а также расходов на санитарно-гигиеническое обслуживание объектов. Это достаточный перечень при оценке проектных решений и сравнений вариантов.

1) Содержание и ремонт здания: $12,42 * \text{Собщ} * 12 = 12,42 * 11034 * 12 =$

$= 1644507,360$ руб/год

2) Отопление: $22,771 * \text{Собщ} * 6 = 22,771 * 11034 * 6 = 1544420,304$ руб/год

3) Холодное водоснабжение: $14,27 * Q * N * 12 = 14,27 * 1,0 * 400 * 12 = 68496,0$ руб/год

4) Горячее водоснабжение: $80,19 * Q * N * 12 = 80,19 * 0,3 * 400 * 12 = 115473,6$ руб/год

5) Водоотведение: $9,47 * Q * N * 12 = 9,47 * 1,3 * 400 * 12 = 59092,8$ руб/год

6) Электроснабжение: $2,2 * Q * N * 12 = 2,2 * 20 * 400 * 12 = 211200,0$ руб/год

7) Хоз. свет: $0,06 * \text{Собщ} * 12 = 0,06 * 11034 * 12 = 7944,48$ руб/год

8) Интернет, телефон: $600 * \text{Ноф} * 12 = 600 * 50 * 12 = 360000,0$ руб/год

9) Уборка территории $6000 * N_{\text{раб}} * 12 = 6000 * 10 * 12 = 720000,0$ руб/год

Общая сумма на эксплуатацию равна 4731134,544 руб/год

5.6. Техничко-экономические показатели объекта строительства

№ п/п	Наименования показателей	Ед. измерения	Кол-во	Примечание
-------	--------------------------	---------------	--------	------------

Г) Показатели сметной стоимости строительства

№ п/п	Наименование показателей	Ед. измерения	Кол-во	Примечание
1	На 1 м ² общей площади: 537160,158/14809,4	Тыс.руб	36,27	См ст-ть / S _{общ}

2	На 1 м ² офисной площади: 537160,158/11034	Тыс.руб	48,68	См ст-ть / S _{офис}
3	Затраты на инженерное оборудование и территории: 18587,090+22127,488	Тыс.руб	40714,578	Гл.6+7 ССР
4	На 1 м ² общей площади: 40714,578/14809,4	Тыс.руб	2,749	
5	На 1 м ² офисной площади: 40714,578/11034	Тыс.руб	3,690	

II) Показатели эксплуатационных (текущих) затрат

№ п/п	Наименование показателей	Ед.измерения	Кол-во	Примечание
1	Содержание и ремонт	руб/год	1644507,36	
2	Затраты на эксплуатацию систем инженерного оборудования зданий: -отопление -водоснабжение(х/в) -водоснабжение(г/в) -водоотведение -свет (Эл.снаб) -хоз.свет -интернет, телефон -уборка территории	руб/год	1544420,3 68496,0 115473,6 59092,8 211200,0 7944,48 360000,0 720000,0	
3	Всего текущих затрат (п. 1-2)	руб/год	4731134,544	

Объектная смета

на строительство здания суда

Сметная стоимость **21680,349** тыс.руб.

Средства на оплату труда **4024,506** тыс.руб

Расчетный измеритель единичной стоимости **5,272** тыс. руб/м²

Составлена в ценах на 2001 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов	Работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс.руб.	Показатели единичной стоимости, тыс. руб.
			С М Р	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальная смета №1	Общестроительные работы:	58404,545	7008,545	584,045	65997,135	19799,141	25,796
Санитарно-технические работы								
2	Укрупненный показатель	Отопление-6,2%:0,062*65997,135	4091,822	491,017	40,918	4623,757	1387,127	1,807
3		Вентиляция-7,1%:0,071*65997,135	4685,797	562,296	46,858	5294,951	1588,483	2,069
4		Внутренний водопровод-1,2%:0,012*65997,135	791,956	95,036	7,919	894,911	268,473	0,349
5		Канализация -1,35%:0,0135*65997,135	890,961	106,915	8,909	1006,786	302,036	0,391
6		Итого по сан-тех. работам	10460,536	1255,264	104,604	11814,425	3546,119	4,651
		Накладные расходы: 128% от зар.платы:1,28*3546,119	4539,032	-	-	4539,032	-	-
		Сметная прибыль-83%:0,83*9546,119	2943,279	-	-	2943,279	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Всего по сан-тех. работам	17942,847	1255,264	104,604	19296,736	3546,119	4,651
7	Укрупненный показатель	Электроосвещение здания-1,25 %: 0,0125*65997,135	824,961	98,996	8,249	932,207	279,662	0,364
8		Накладные расходы: 105% от зар.платы: 1,05*279,662	293,645	-	-	293,645	-	-
		Сметная прибыль-60%: 0,6*279,662	167,797	-	-	167,797	-	-
		Всего по электроосвещению	1286,403	98,996	8,249	1393,649	279,662	0,364
Слаботочные устройства								
9	Укрупненный показатель	Устройство телефонизации здания: 28,23 руб.*стр. V _{зд} *10 ⁻³	323,798	38,857	3,238	365,892	109,768	0,143
10		Устройство радификации здания: 22,86 руб.*стр. V _{зд} *10 ⁻³	262,204	31,465	2,662	296,291	88,887	0,116
11		Итого слаботочные устройства	586,002	70,332	5,86	662,183	198,655	0,259
		Накладные расходы: 100% от зар.платы: 1*198,665	198,665	-	-	198,665	-	-
		Сметная прибыль-65%: 0,65*198,655	129,126	-	-	129,126	-	-
		Всего слаботочные устройства	913,783	70,332	5,86	989,364	198,665	0,259
ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ			20143,033	1424,952	118,713	21680,349	4024,446	5,272

Главный инженер проекта _____

[подпись (инициалы, фамилия)]

Начальник _____ отдела _____

(наименование)

[подпись(инициалы, фамилия)]

Составил _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Локальная смета

Сметная стоимость 58404,545 тыс. руб.
 Нормативная трудоемкость 2523,861 тыс. чел. час.
 Сметная заработная плата 3812,449 тыс. руб.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость ед.		Общая стоимость, руб.			Зат-ты труда раб-их чел.ч. не занятых обл-ем машин	
					Всего	Эксплуат. Машин	Всего	Осн-ой зарп-ты	Экспл-и машин/ в т.ч. з.пл	На ед-цу	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	01-02-027-02	Планировка площади бульдозером	1000 м ²		<u>96,46</u> -	<u>96,46</u> 14,17	-	-		-	-
2	01-01-013-08	Разработка мокрых грунтов одноковшовым экскаватором с погрузкой на автомобили-самосвалы	1000м ³	1,68	<u>4332,73</u> 86,49	<u>4235,07</u> 487,42	7278,98	145,3	<u>7114,92</u> 818,87	11,14	18,72
3	01-02-057-02	Зачистка дна и стенок котлована вручную с выкидкой грунта	100 м ³	1,68	<u>1167,32</u> 1167,32	- -	1961,1	1961,1	- -	154,0	258,72
4	06-01-012-01	Монтаж и демонтаж мелкощитовой опалубки для устройства монолитных фундаментов	100м ²	1,7	<u>2324,61</u> 788,46	<u>46,28</u> 3,93	3951,84	1340,38	<u>78,68</u> 6,68	95,92	163,06
5	06-01-104-01	Установка арматурных сеток и каркасов для	т.	104,0	<u>5897,58</u> 100,14	<u>52,63</u> 5,08	613348,32	10414,56	<u>5473,52</u> 528,32	13,09	1361,36

		устройства монолитных фундаментов									
6	06-01-001-16	Прием и подача бетонной смеси для устройства монолитной фундаментной плиты	100м^3	8,00	$\frac{122623,56}{1829,27}$	$\frac{3044,79}{394,9}$	980988,48	14634,16	$\frac{24358,32}{3159,2}$	220,66	1765,28
7	06-01-087-01	Монтаж и демонтаж опалубки для устройства монолитных стен подземной части	10 м^2	104,0	$\frac{730,39}{125,90}$	$\frac{521,90}{73,08}$	75960,56	13093,6	$\frac{54277,6}{7600,32}$	16,61	1727,44
8	06-01-092-01	Устройство сеток и каркасов для устройства монолитных стен подземной части	t	50,0	$\frac{7339,71}{253,37}$	$\frac{82,07}{9,72}$	366985,5	12668,5	$\frac{4103,5}{486,0}$	32,82	1641,0
9	06-01-031-04	Устройство ж/б монолитных стен	100 м^3	2,52	$\frac{185960,27}{9912,17}$	$\frac{10966,13}{1142,25}$	468619,88	24978,66	$\frac{27634,65}{2878,47}$	1166,2	2938,82
10	08-01-003-05	Устройство гидроизоляции фундаментов гидроизолом в 2 слоя на битумной мастике	100м^2	7,10	$\frac{5447,36}{432,9}$	$\frac{171,22}{-}$	38676,26	3073,59	$\frac{1215,66}{-}$	46,8	332,28
11	01-01-033-02	Засыпка бульдозером пазух котлованов с послойным трамбованием пневматическими трамбовками и поливкой водой	1000м^3	0,7	$\frac{567,41}{-}$	$\frac{567,41}{128,62}$	397,19	-	$\frac{397,19}{90,03}$	-	-
12	06-01-087-01	Монтаж и демонтаж опалубки для устройства монолитных стен надземной части	10 м^2	2240,6	$\frac{730,39}{125,9}$	$\frac{521,9}{73,08}$	1636511,83	282091,54	$\frac{1169369,14}{163743,05}$	16,61	37216,36

13	06-01-092-01	Устройство сеток и каркасов для устройства монолитных стен надземной части	<i>m</i>	727,0	<u>7339,71</u> 253,37	<u>82,07</u> 9,72	5335969,17	184199,99	<u>59664,89</u> 7066,44	32,82	23860,14
14	06-01-031-04	Устройство ж/б монолитных стен надземной части	<i>100 м³</i>	40,698	<u>185960,27</u> 9912,17	<u>10966,13</u> 1142,25	7568211,07	403405,5	<u>446299,56</u> 46487,29	1166,2	47462,0
15	08-03-002-01	Кладка отдельных наружных, глухих участков стен толщиной 200 мм из я/бетонных блоков	<i>м³</i>	100,0	<u>1021,24</u> 37,12	<u>45,58</u> 6,38	102124,0	3717,0	<u>4558,0</u> 638,0	4,43	443,0
16	06-01-087-02	Монтаж и демонтаж опалубки для устройства монолитного ж/б безбалочного перекрытия	<i>10 м²</i>	1819	<u>317,96</u> 49,27	<u>227,4</u> 30,74	578369,24	89622,13	<u>413640,6</u> 55916,06	6,5	11823,5
17	06-01-092-04	Устройство арматурных сеток и каркасов для устройства монолитного ж/б безбалочного перекрытия	<i>m</i>	904	<u>7265,52</u> 179,18	<u>82,07</u> 9,72	6668030,08	161978,72	<u>74191,28</u> 8786,88	23,21	20981,84
18	06-01-110-01	Устройство монолитного ж/б безбалочного перекрытия	<i>100 м³</i>	36,38	<u>150944,63</u> 6993,9	<u>3592,52</u> 441,14	5491365,64	25448,08	<u>130695,88</u> 1604867,32	833,6	30326,37
19	12-01-015-01	Устройство пароизоляции	<i>100 м²</i>	86,4	<u>2735,61</u> 160,04	<u>92,52</u> 2,61	236356,7	13827,46	<u>7993,73</u> 225,5	17,51	1512,86
20	12-01-013-03	Утепление наружных стен минераловатными плитами	<i>100 м³</i>	115,187	<u>5082,46</u> 421,25	<u>149,57</u> 7,98	585433,32	48522,52	<u>17228,52</u> 919,19	42,54	4900,05
21	07-05-014-04	Укладка лестничных маршей массой более	<i>100 шт.</i>	0,52	<u>9527,46</u> 2309,08	<u>6889,64</u> 958,16	4954,28	1200,72	<u>3582,61</u> 498,24	261,8	136,14

		1т без сварки при высоте зданий более 40м до 100м.									
22	08-02-002-04	Кладка перегородок армированных, толщиной в 1/2 кирпича из (керамического) кирпича при высоте этажа до 4м	100 м ²	31,0	<u>12428,08</u> 1124,62	<u>434,64</u> 59,6	385270,48	34863,22	<u>13473,84</u> 1847,6	135,66	4205,46
23	11-01-027-02	Устройство покрытий из плиток керамических на растворе силикатном кислотоупорном	100 м ²	17,05	<u>7761,86</u> 1018,13	<u>147,52</u> 32,56	132339,71	17359,12	<u>2515,22</u> 555,15	119,78	2042,25
24	10-01-039-01	Установка дверных блоков в наружных и внутренних проемах	100 м ²	7,94	<u>30064,36</u> 931,22	<u>1439,8</u> 164,58	238711,0	7393,89	<u>11432</u> 1306,77	104,28	827,98
25	10-01-034-04	Установка оконных блоков в наружных проемах	100 м ²	123,29	<u>172858,92</u> 1371,31	<u>426,79</u> 8,22	21311776,24	169068,81	<u>52618,94</u> 1013,44	161,33	19890,37
26	15-02-016-03	Штукатурка внутренних поверхностей цементно-известковым раствором	100 м ²	280,14	<u>2051,12</u> 784,58	<u>123,8</u> 69,32	574600,76	219792,24	<u>34681,33</u> 19419,3	85,84	24047,22
27	15-04-002-04	Силикатная окраска водными составами внутри помещения	100 м ²	138,82	<u>304,36</u> 112,67	<u>2,8</u> 0,12	42251,255	15640,849	<u>388,7</u> 16,66	14,19	1969,86
28	15-02-002-01	Высококачественная штукатурка цементно-известковым раствором	100 м ²	86,39	<u>2623,59</u> 1129,42	<u>69,96</u> 37,47	226651,94	97540,59	<u>6045,57</u> 3237,03	117,16	10121,45
29	15-04-013-02	Окраска фасадов	100 м ²	86,39	<u>790,63</u> 121,38	<u>10,26</u> 0	68302,53	10486,02	<u>886,36</u> -	7,03	607,32

30	15-01-063-01	Облицовка стен кассетными панелями из алюминиевого композита	100 м ²	4,02	<u>35162,42</u> 1386,92	<u>247,52</u> 4,21	141352,93	5575,42	<u>995,03</u> 16,92	153,59	617,43
31	12-01-002-07	Покрытие кровли 2-х слоев рубероида	100 м ²	8,10	<u>116114,07</u> 730,93	<u>642,6</u> 28,13	130523,97	5920,53	<u>5205,06</u> 227,85	79,97	647,76
32	12-01-015-04	Устройство обмазочной пароизоляции кровли	100 м ²	1,42	<u>2080,91</u> 89,34	<u>40,05</u> 1,02	2954,89	126,86	<u>56,87</u> 1,45	10,51	14,92
							54020229,14	1880091,059	<u>2580177,17</u> 1932358,03		2523861

1. Сумма зарплаты: 3812449,089
2. Полные прямые затраты: 54020229,14
3. Полные накладные расходы (65 %) от з/платы: 2478091,907
4. Полная сметная прибыль (50 %) от з/платы: 1906224,544
5. Итого по смете в ценах 2001 года: 58404545,59
6. Всего по смете в ценах 2017 (K=5,74): 335242091,69

Министерство, ведомство _____
 Главное управление _____
 Утвержден _____
 Сводный сметный расчет в сумме **28520,393** тыс.руб.
 В том числе возвратных сумм **52,762** тыс.руб.

(ссылка на документ об утверждении)

Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах 2001 г.

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.			Общая сметная стоимость, тыс.руб
			СМР	Оборудования и приспособлений	Прочие затраты	
1	2	3	4	5	6	7
Глава 1. Подготовка территории строительства						
1	Сметный расчет №1	Отвод территории строительства(0,4%):209,448*0,004	-	-	8,378	8,378
2	Сметный расчет №2	Подготовка территории строительства (2%):*0,02	437,442	-	-	437,441
		Итого по главе 1	437,442	-	8,378	481,819
Глава 2. Основные объекты строительства						
3	Объектная смета №1	Пятиэтажное здание суда	20143,033	2417,164	201,431	22761,627
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения						
4	Сметный расчет №3	Объекты подсобного и обслуживающего назначения(4%):0,04*глава 2	805,721	96,687	8,057	910,465
		Итого по главам 2-3	20948,754	2513,851	209,448	23672,092
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации и газоснабжения						
5	Сметный расчет №4	Наружные сети и сооружение водоснабжения, канализации и газоснабжения (4,2%):0,042*итого 2-3	879,848	105,582	8,798	994,228

Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
6	Сметный расчет №5	Благоустройство территории(5%):0,05*23672,092	1183,605	-	-	1183,605
		Итого по главам 1-7	23449,649	2619,443	226,624	26331,744
Глава 8. Временные здания и сооружения						
7	Сметный расчет №6	Временные здания и сооружения (1,5%):0,015*	351,745	-	-	351,745
		Итого по главам 1-8	23801,394	2619,443	226,624	26683,489
Глава 9. Прочие работы и затраты						
8	Сметный расчет №7	Дополнительные затраты на производство работ в зимнее время(2,5%):0,025*23801,339	595,033	-	-	595,033
	Итого 1-9	Итого по главам 1-9	24397,427	2619,443	226,624	27278,522
Глава 12. Проектные и изыскательские работы для типовых объектов						
9	Сметный расчет №8	Проектные и изыскательские работы:0,03*27278,522	-	-	818,356	818,356
		Итого по главам 1-12	24397,427		1044,980	28106,878
		Резерв средств на непредвиденные расходы(1,5%):0,015*итого1-12	365,941	43,915	3,659	413,515
		Итого по главам 1-12+резерв	24763,368	2663,358	1048,639	28520,393
		Возвратные суммы (15% от главы 8):0,15*351,745 (временные здания и сооружения)	52,762	-	-	52,762

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ВКР-2069059-08.03.01-130902-2017

Лист

6.1. Безопасность и экологичность проектных решений.

6.1.1. Введение.

Вопросы охраны труда рабочих строителей разрабатываются на стадии проектирования. При ютом необходимо выявить все опасные и вредные производственные факторы, которые могут возникнуть при производстве работ.

Вопросы безопасности труда рассматриваются в процессе составления календарного плана, при разработке стройгенплана и технологической карты. В календарном плане устраивается строгая технологическая последовательность выполнения строительно-монтажных работ. Сроки выполнения устраиваются с учетом мероприятий по обеспечению безопасности работ.

При разработке стройгенплана предусматриваются следующие мероприятия по охране труда:

- а) проектирование санитарно-бытового обслуживания рабочих;
- б) рациональное и безопасное решение складов для хранения конструкций и материалов;
- в) организация безопасного движения автотранспорта и безопасной работы крана.

Все виды по организации безопасности условий труда выполняются с учетом требований по СНиП 12.03-01 «Безопасность труда в строительстве».

Строительство требует выполнения довольно сложных и многообразных организационно-технологических решений в процессе подготовки производства и на стадии его осуществления. Это выдвигает повышенные требования к созданию и обеспечению безопасных условий труда на производстве, совершенствованию технологических процессов и осуществлению мероприятий по охране труда в строительстве. Новая техника, научно-обоснованные правила безопасности труда, высокая квалификация персонала и правильные условия эксплуатации технических средств являются необходимыми факторами в решении проблем безопасности труда. Возникновение нетрудоспособности у работника вследствие опасных условий труда сопровождается значительными экономическими потерями в виде потерь производительности труда и денежных средств. Условия профессионального труда неразрывно связаны с технической культурой производства и научной организацией труда, которая обуславливает нормальные санитарно-гигиенические, эстетические и безопасные условия труда и является основой культуры производства.

6.1.2. Организация безопасных условий труда.

Ограждение строительной площадки и опасных зон.

На монтажной площадке существуют зоны, где постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы.

Защитные ограждения служат для предотвращения непреднамеренного доступа посторонних в опасную зону, а сигнальные – для предупреждения о границах опасной зоны. Защитно-охранные и защитные ограждения применяются для обозначения границ опасных зон, где постоянно действуют опасные производственные факторы, а сигнальные – где потенциально действуют опасные факторы.

В указанных опасных зонах не допускается: нахождение посторонних лиц; выполнение работ, несвязанных с монтажом строительных конструкций; размещение временных сооружений.

Работающих в опасной зоне людей обеспечивают соответствующими средствами защиты и инструктируют по правилам безопасности производства работ в данной конкретной зоне.

В дополнение к ограждениям опасной зоны обозначаются подписями, само ограждение территории стройплощадки размещается на расстоянии 8-10 м от строящегося объекта со стороны движения пешеходов и транспорта. Ограждение строительной площадки производится из железобетонных плит высотой 2 м.

Складирование материалов и конструкций.

Складирование материалов и конструкций должно обеспечивать безопасность ведения погрузочно-разгрузочных работ, исключать самопроизвольное смещение, просадку, осыпание и раскатывание материалов.

На стройплощадке для временного хранения материалов и конструкций устраивают открытые, полузакрытые и закрытые склады. Площадки для складирования с уклоном в 2...5° для отвода воды должны иметь подсыпку щебнем или песком 5-10 см.

В зоне действия грузоподъемных механизмов площадки складирования должны отделяться защитным ограждением.

При складировании сборных элементов и других штучных деталей удобство и безопасность работ должны обеспечивать:

- укладкой деталей в штабели с учетом их устойчивости и удобства отпуска;
- формированием штабелей из однородных деталей с учетом допустимой их высоты по прочности;
- разметкой границ штабелей и проходов между ними с учетом минимальной ширины прохода для рабочих не менее 1 м.

При складировании в отвалах песка, щебня и др. сыпучих материалов безопасность работ допускается:

- формированием отвала с углом естественного откоса;
- размещением отвалов у бровок выемок на безопасном расстоянии.

При хранении опасных и вредных веществ и материалов безопасность должна обеспечиваться:

- складированием в отдельных закрытых вентиляционных помещениях;
- размещением складов на территории стройплощадки с учетом «розы ветров» и изоляций от пункта приема пищи и водоемов;
- требуемой огнестойкостью складских помещений;
- оснащением эффективными средствами пожаротушения.

При складировании плит в штабели используются между ними прокладки размерами 15×15 см. высота штабеля не должна превышать 2 м.

6.2 Обеспечение безопасности труда при производстве основных видов СМР.

6.2.1. Земляные работы.

Они являются весьма трудоемким процессом, и безопасность их во многом зависит от вида и способов их производства, условий рельефа местности, рода грунта и вида сооружения.

Основной причиной травматизма при выполнении земляных работ является обрушения грунта в процессе его разработки и при последующих работах нулевого цикла, которое может происходить вследствие превышения нормативной глубины разработок выемок без креплений; неправильного устройства или недостаточной устойчивости и прочности крепления стенок выемок; нарушения правил их разработки; отсутствия водопровода или его устройства без учета геологических условий строительной площадки.

При производстве земляных работ травмы и аварии могут произойти в результате отсутствия или неправильного устройства в необходимых местах защитных ограждений и сигнализирующих устройств, несоблюдения правил работ вблизи опасных подземных коммуникаций. Они могут также происходить из-за недостаточной квалификации рабочих, управляющих машинами, самопроизвольного перемещения землеройных машин, потери машинами устойчивости.

Для предотвращения опасных факторов необходимо:

- до начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или подписями;
- во избежании обрушения откосов необходимо грунт, извлеченный из котлована, размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки; не допускать разработку грунта «подколом»; устанавливать крепление откосов согласно документации;
- во избежании падения людей необходимо предусматривать ограждение с учетом требования нормативной документации; на ограждении необходимо устанавливать предупредительные знаки или подписи;
- перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной 1,3 м должно быть проведено крепление откосов или устойчивость стен.

6.2.2. Монтажные работы.

Анализ причин травматизма при монтаже строительных конструкций показывает, что большая часть несчастных случаев вызвана : обрушением (падением) монтируемых конструкций; падением рабочих с высоты; несовершенством или неисправным состоянием механизмов и машин, а также электроустановок; несовершенством и ошибками при выборе монтажной оснастки (такелажные работы) и другими факторами (недостаточной освещенностью, неудовлетворительной последовательностью выполнения рабочих операций).

Технология монтажа конструкций имеет ряд особенностей, связанных с конструктивным решением возводимого объекта, что диктует выбор способа монтажа конструкций и методы механизации и выдвигает требования безопасного производства.

Для избежания опасных факторов необходимо исчерпывающе знать технологию выполнения работ, все рабочие должны знакомиться с правилами техники безопасности. Сборные конструкции необходимо до их подъема очищать от грязи и наледи, а во время самого подъема удерживать от раскачивания и вращения; нельзя допускать подтягивание сборных конструкций при установке их в проектное положение. При скорости ветра 10 м/с и более монтаж вертикальных панелей прекращается. Приступая к выполнению работ на высоте, рабочий должен убедиться в прочности и устойчивости защитных и оградительных устройств, а также в удобстве и безопасности передвижения к рабочему месту.

Для работы монтажников применяют подвесные люльки, монтажные пояса, защитные каски и т.д. при выполнении сварочных работ используют подвесные подмости. Лестницы и скобы, применяемые для спуска (подъема) работающих на рабочие места, расположенные на высоте 5 м и более, оборудованы для закрепления предохранительного пояса. Переносные лестницы для подъема монтажника на высоту перед эксплуатацией необходимо испытать статической нагрузкой 1800 Н, приложенной к одной из ступеней в середине пролета лестницы. Лестницы испытываются: деревянные – каждые полгода, металлические – раз в год.

6.2.3. Кровельные работы.

При кровельных работах особое внимание необходимо уделять защите работающие от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

Выполнять эти работы следует по проектам производства работ и технологическим картам. При выполнении кровельных работ рабочие обеспечиваются спецодеждой и спецобувью.

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра исправности несущих конструкций прорабом или мастером.

При работе на уклоне 20° предусматриваются предохранительные пояса. Ведение работ не допускается во время тумана, гололеда, ветра со скоростью 15 м/с.

Битумную мастику к месту работы доставляют по битумоводу или при помощи подъемника. При перемещении мастик вручную используют металлические бочки, имеющие форму конуса с мелким сечением вверх и с плоской крышкой.

Для прогрева битумного состава не допускается применение открытого огня.

При устройстве кровельных работ в зимнее время требуется наклеивать только один слой рулонного материала с использованием горячей мастики, а на холодных мастиках наклеивают все слои, при этом мастика имеет температуру 70-80°С.

6.2.4. Такелажные работы.

Анализ причин травматизма показывает, что большинство травм являются следствием несоблюдения правил строповки и перемещения грузов.

Для предотвращения опасных факторов при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на стройплощадке стропольщики обеспечиваются испытанными и промаркированными грузами, ватными приспособлениями и тарой надлежащей грузоподъемности.

Для строповки груза применяют стропы, соответствующие массе поднимаемого груза с учетом числа ветвей и угла их наклона. Стропы общего назначения подбирают так, чтобы угол между ветвями не превышал 90° .

Категорически запрещается вместо строп использовать проволоку и поднимать груз с зацепкой стропами за обычную проволоку.

При подъеме или опускании груза вблизи стены не разрешается находиться между грузом и участками здания. Перемещать груз в горизонтальном направлении можно на высоте 0,5 м над встречающимися на пути предметами.

Не допускается производить прием подъема груза краном, если груз засыпан землей или примерз к земле, заложенного другими грузами, а также подъем груза, находящегося в неустойчивом положении или подвешенного за один крюк.

6.2.5. Бетонные работы.

Причины возникновения опасных факторов:

- возможность получения травмы при заготовке арматуры;
- небрежность при изготовлении опалубки, вследствие чего она не имеет достаточной прочности;
- наличие неисправностей в используемых механизмах и приспособлениях;
- деформация и разрушение бетонных конструкций;
- вредность действия бетонной смеси на человека;
- значительный шум и вибрация при уплотнении бетонной смеси.

Для избежания опасных факторов необходимо:

- при выполнении работ по заготовке арматуры необходимо предусмотреть ограждение рабочего места; при натяжении арматуры устанавливаются ограждения высотой не менее 1,8 м; устойчиво для натяжения оборудована сигнализацией, не допускается пребывание людей ближе чем на 1 м от стержней;
- перед бетонированием конструкций ежедневно проверяется состояние опалубки, подмостей, ограждений и лестниц, обнаруженные неисправности устраняют до начала работ;
- производить разборку опалубки следует только после приобретения бетоном прочности, перед разборкой необходимо установить отсутствие нагрузок и дефектов в работе, которые могут повлечь за собой деформации или обрушение конструкций;
- персонал, работающий на бетонных работах, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты и должен соблюдать правила производственной безопасности; при уплотнении бетонной смеси электровибраторами необходимо перед началом работ тщательно проверить их исправность и принять меры защиты от поражения электрическим током; во время работы необходимо следить за прочностью крепления вибратора; в качестве индивидуальных средств защиты от вибрации применяют виброзащитные рукавицы и виброзащитную обувь.

6.3. Инженерное решение по защите от опасности или уменьшению ее воздействия

Вид производственного процесса выполняемых работ.	Вредные производственные факторы.	Возможные последствия производственных вредностей.
1	2	3
Уплотнение бетонной смеси, работы с вибратором, работы на кранах, экскаваторах.	Производственные вибрации с параметрами, превышающие санитарно- допустимые величины, неблагоприятные метеорологические условия.	Антианевроз, вибрационная болезнь, ангиотрофоневроз, переохлаждение, перегревы.
Строительные работы на открытом воздухе.	Неблагоприятные метеорологические условия.	Тепловой удар, солнечный удар, хронический артрит, простудные заболевания, переохлаждение, перегревы.
Отделочные работы (малярные), асфальтобетонные и кровельные работы с использованием битумных мастик.	Токсичность, неблагоприятные метеорологические условия.	Острые и хронические отравления, переохлаждение, перегревы.
Выполнение тяжелых работ вручную; погрузо-разгрузочные работы	Длительное напряжение отдельных групп мышц; неудобная поза; длительное стояние на ногах; поднятие сверхнормативных, тяжелых, неблагоприятные метеорологические условия.	Расширение вен, тромбозы, невриты, хронические артриты, варикозное расширение вен сосудов.
Электросварочные работы	Систематическое воздействие лучистой энергии по-	Болезни глаз, конъюнктивиты, электрическое замыкание

	вышенной интенсивности; токсичность.	на теле человека.
Транспортирование сыпучих материалов.	Повышенная запыленность; наличие в воздухе пыли, содержащий диоксид кремния.	Обострение аллергических реакций.
Выполнение работ при недостаточной естественной и искусственной освещенности.	Избыточное и недостаточное освещение.	Ослабление остроты зрения, развитие близорукости, повышение возможности травматизма.

С целью уменьшения и устранения воздействия перечисленных вредных факторов и возникающих при этом профессиональных заболеваний в соответствии со СНиП 12-03-01 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 и СНиП 12-04-02 «Безопасность труда в строительстве», часть 2 предусмотрены следующие защитные мероприятия:

- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и спецобувью;
- при повышенных и пониженных температурах режим работ с более частыми перерывами;
- заземление на все электрические приборы на строительной площадке;
- обеспечение работников помещениями для обогрева при температурах воздуха на рабочем месте ниже 10⁰С, в соответствии со СНиП 12-03-01 часть 1 [1] и постановлением Главного государственного санитарного врача Р.Ф. от 11 июня 2003г. N141 «о введении в действие санитарных норм и правил – СанПиН 2.2.31384-03»; При неблагоприятных погодных условиях ведения работ предусмотрено устройство перерывов, что учтено в разделе «Организация строительного производства».

На территории строительной площадки предусмотрены указатели проходов и проездов; в темное время суток на площадке установлены по периметру прожектора на мачте, а все выемки освещены и огорожены. Также предусмотрено устройство переходных мостиков через траншеи.

На строительной площадке предусмотрены бытовые и санитарно-технические помещения, которые запроектированы в разделе «Организация строительного производства», а также в бытовых помещениях предусмотрены аптечка и все необходимое для оказания первой помощи при производственном травматизме.

6.4. Охрана окружающей среды.

Основной задачей этого раздела настоящего проекта является оценка экологии локального пространства: воздух, акустика, благоустройство, эстетика, рекультивация земли и утилизация отходов.

6.4.1. Разработка решений по экологической защите окружающей среды.

Охрана почвы.

Одним из основных мероприятий по охране почв является рекультивация наружных земель.

Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности наружных земель, а также улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

В соответствии ГОСТ 17.5.3.04-83 рекультивации подлежат наружные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия наружных земель.

Рекультивация наружных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технический и биологический в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.1.01-83.

При проведении технического этапа рекультивации земель в зависимости от направления рекультивируемых земель должны быть выполнены следующие основные работы:

- грубая и чистовая планировка поверхности откосов, отвалов, засыпка нагорных, водоотводных каналов, выхолаживание и трассировка откосов;
- освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных (обломков) конструкций и строительного мусора;
- строительство подъездных путей к рекультивируемым участкам;
- устройство при необходимости дренажной отводящей, оросительной сети и строительство других гидротехнических сооружений;
- создание и улучшение структуры рекультивируемого слоя, мелиорация токсичных пород и загрязненных почв, если возможна их засыпка слоем потенциально плодородных почв;
- создание при необходимости экранного слоя;
- покрытие поверхности потенциально плодородными слоями почвы.

В соответствии с Земельным кодексом РФ предприятия, организации, учреждения, осуществляющие промышленное или иное строительство, разрабатывающие месторождения полезных ископаемых открытым способом, а также производящие другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова, обязаны снимать и хранить плодородный слой почвы в целях использования его для рекультивации земель и повышения плодородия малопродуктивных угодий.

В соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85 снятие и рациональное использование плодородного слоя почвы при производстве земельных работ следует производить на землях всех категорий.

Снятие плодородного и потенциально-плодородного слоев почв следует производить селективно. Плодородный слой почвы должен быть использован для землевания малопродуктивных угодий и биологической рекультивации земель.

Потенциально-плодородный слой почвы должен быть использован в основном для биологической рекультивации земель. Плодородный слой почвы, неиспользованный в ходе работ, должен быть сложен в бурты, соответствующие требованиям ГОСТ 17.5.3.04-83. Поверхность бурта и его откосы должны быть засеяны многолетними травами, если срок хранения плодородного слоя почвы может превышать 2 года. плодородный слой почвы может храниться в буртах в течении 20 лет

6.4.2. Оценка эффективности

Правильно организованная работа по обеспечению безопасности труда повышает дисциплинированность работников, что, в свою очередь, ведет к повышению производительности труда, снижению количества несчастных случаев, поломок оборудования и иных нестандартных ситуаций, то есть повышает в конечном итоге эффективность производства.

Во-вторых, охрана труда подразумевает не только обеспечение безопасности работников во время выполнения ими служебных обязанностей. На самом деле сюда также относятся самые разные мероприятия: например, профилактика профессиональных заболеваний, организация полноценного отдыха и питания работников во время рабочих перерывов, обеспечение их необходимой спецодеждой и гигиеническими средствами и даже выполнение социальных льгот и гарантий. Правильный подход к организации охраны труда на предприятии, грамотное использование различных нематериальных способов стимулирования работников дают последним необходимое чувство надежности, стабильности и заинтересованности руководства в своих сотрудниках.

Таким образом, благодаря налаженной охране труда снижается также текучесть кадров, что тоже благотворно влияет на стабильность всего предприятия.

6.5. Вывод

Самой высокой ценностью всегда является человек, его жизнь и здоровье. Ни размер заработной платы, ни уровень рентабельности предприятия, ни ценность производимого продукта не могут служить основанием для пренебрежения правилами безопасности и оправданием существующих угроз жизни или здоровью работников. Кроме того, в данном случае речь также идет о ценности конкретного человека как сотрудника с присущими ему знаниями, навыками и опытом.

Вопросы безопасной жизнедеятельности человека необходимо решать на всех стадиях жизненного цикла, будь то разработка, внедрение в жизнь или эксплуатация сооружения.

Обеспечение безопасной жизнедеятельности человека в значительной степени зависит от правильной оценки опасных, вредных производственных факторов. Одинаковые по тяжести изменения в организме человека могут быть вызваны различными причинами. Это могут быть какие-либо факторы производственной среды, чрезмерная физическая и умственная нагрузка, нервно-эмоциональное напряжение, а также разное сочетание этих причин.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

ВКР-2069059-08.03.01-130902-2017

Лист

7. Вариантное проектирование.

7.1 Расчет экономического эффекта от применения нового конструктивного решения

В качестве базового варианта предусмотрен сборный каркас здания из колони плит перекрытия. Новые, второй и третий варианты предусматривают устройство монолитного каркаса и сборно-монолитного каркаса из сборных колонн и монолитного перекрытия. Для обоснования применения второго и третьего вариантов необходимо сделать расчёт экономического эффекта нового решения.

Величина экономического эффекта от использования новой строительной конструкции будет определяться по формуле :

$$\mathcal{E} = ((Z_1 + Z_{c1}) \times \varphi + \mathcal{E}\mathcal{a} - (Z_2 + Z_{c2})) \times A$$

где, Z_1 и Z_2 – приведенные затраты на заводское изготовление конструкций с учетом стоимости транспортировки до строительной площадки по сравниваемым вариантам базовой и новой конструкции в рублях на единицу измерения;

Z_{c1} и Z_{c2} – приведенные затраты по возведению конструкций на стройплощадке (без учета стоимости заводского изготовления по сравниваемым вариантам базовой и новой конструкции, в рублях на единицу измерения);

φ - коэффициент изменения срока службы новой строительной конструкции по сравнению с базовым вариантом;

$\mathcal{E}\mathcal{a}$ - экономия в сфере эксплуатации конструкций за срок их службы, руб.;

A_2 - годовой объем строительно-монтажных работ с применением новой строительной конструкции в расчетном году, в натуральных единицах.

Коэффициент изменения срока службы новой строительной конструкции по сравнению с базовым:

$$\varphi = P_1 + E_n / P_2 + E_n$$

где, P_1 и P_2 - доли сметной стоимости строительных конструкций в расчете на 1 год их службы по сравниваемым вариантам.

Экономия в сфере эксплуатации конструкций за срок их службы, руб.:

$$\mathcal{E}\mathcal{a} = I_1 - I_2 / P_2 + E_n = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 / P - E_n$$

где, I_1 и I_2 – годовые издержки в сфере эксплуатации на единицу конструктивного элемента здания по сравниваемым вариантам, руб.

Приведенные затраты представляют собой сумму себестоимости и нормативных отчислений от капитальных вложений в производственные фонды :

$$Z_i = C_i + E_n \times K_i$$

где, Z_i - приведенные затраты по i -тому варианту техники на единицу строительно-монтажных работ;

C_i - себестоимость единицы строительно-монтажных работ по i -тому варианту техники;

E_n - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

K_i - удельные капитальные вложения в производственные фонды на единицу строительно-монтажных работ по i -тому варианту техники, руб.

Себестоимость строительно-монтажных работ определяется по выражению:

$$C = ПЗ + НР$$

где, ПЗ - прямые затраты, связанные с осуществлением строительно-монтажных работ;

НР - накладные расходы.

Прямые затраты определяются по РСН :

$$ПЗ_i = ЗП_i + Зэ_и + Змат$$

где, $ЗП_i$ - заработная плата по i -тому варианту;

$Зэ_и$ - затраты на эксплуатацию машин;

$Змат$ - затраты на материальные ресурсы.

Накладные расходы при выборе вариантов новой конструкции определяются пропорционально заработной плате и трудоемкости выполненных работ :

$$НР = 0,15 \cdot ЗП + 0,6 \cdot Тпз$$

где, $ЗП$ и $Тпз$ – соответственно заработная плата учтенная в прямых затратах и трудоемкость;

0,15 и 0,6 – коэффициенты перехода от заработной платы и трудоемкости к накладным расходам.

Величина капитальных вложений при расчете приведенных затрат может быть найдена по формуле :

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \cdot T\phi}{T_n}$$

где, Φ_i – инвентарно-расчетная стоимость i -й машины комплекта;

$T\phi$ - число часов работы на i -той машины на объекте;

T_n - число часов использования i -той машины в течение года;

Значение Φ_i определяется по прейскурантам оптовых цен, к которым начисляется надбавка на снабженческо-сбытовые, транспортные расходы, монтаж.

Число часов работы машины на объекте рассчитывается исходя из эксплуатационной производительности машины :

$$T\phi = \frac{V_o}{P_{\text{экс}}}$$

где, $P_{\text{экс}}$ - часовая эксплуатационная производительность машины;

V_o - объем работ, выполняемых на объекте.

Число часов использования машины в году определяется в соответствии с рекомендациями по определению годов режимов работы и эксплуатационной производительности строительных машин.

Для нахождения величины экономического эффекта от использования новой конструкции составим таблицу технологии СМР по каждому из вариантов строительных конструкций.

Таблица 7.1 Перечень работ по вариантам

Наименование выполняемых процессов.	Ед. изм.	Кол-во
Новый вариант 1.		
Монолитные колонны	м ³	176,23
Монолитное перекрытие	м ³	1134,0
Новый вариант 2.		
Сборные колонны	шт.	295
Монолитное перекрытие	м ³	1134,0
Базовый вариант.		
Сборные колонны	шт.	295
Сборное перекрытие:		
плита перекрытия	шт.	664
ригель	шт.	218

Далее найдем остальные составляющие, необходимые для нахождения экономического эффекта. Расчет ведем в табличной форме (Табл. № 7.2). Данные на единицу измерения определяются по РСН.

Таблица 7.2 Расчет прямых затрат, основной заработной платы, затрат на эксплуатацию машин и трудоемкости работ по вариантам.

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во.	ПЗ, руб		ЗП, руб		Затраты на эксплуат. машин, руб		Затраты труда, чел.-ч		Мат-лы руб.	
				На ед. изм	Всего	На ед. изм	Всего	На ед. изм.	Всего	На ед. изм.	Всего	На ед.	Всего
Монолитное перекрытие, монолитные колонны													
ТЕР 81-02-06	У-во колонн железобет-х из бетона класса в15 в дер.опалубке высотой до 4 м, периметр до 2 м	100 м ³	1,7623	1581964	2787896,15	2823213 \ 395968	4975348 \ 697814	247270	4351953,76	1237,6 \ 44,14	2178,2 \ 77,7	1052373	1852176,3
ТЕР 81-02-06	Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса в15, толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	11,34	2526757	28653424,4	2155993 \ 95373	24448960 \ 1081529,8	664681	7537482,5	1168,7 \ 12,98	13253,1 \ 147,2	1365878	15489061,6
Итого новый вариант 1:				21475609,2	7942430 \	1188943,2	15431,3 \	1734					

		1779343,8		224,9	1237,9
--	--	-----------	--	-------	--------

Монолитное перекрытие, сборные колонны													
ТЕР 81-02-08	Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 2 т, при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	2,95	1121501	3308427,95	2099967 \ 134548	6194902,6 \ 396916,6	579740	1710233	847,28 \ 6,99	2499,5 \ 20,62	1441794	4253292,3
ТЕР 81-02-06	У-во перекрытий безбалочных из бетона класса в15, толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	11,34	2526757	28653424,4	2155993 \ 95373	24448960 \ 1081529,8	664681	7537482,5	959,14 \ 19,98	10876,6 \ 226,6	1365878	15489061,6
Итого новый вариант 2:				19903542	3064386,6 \ 1478446,4	9247715,5	13376,1 \ 247,22	1591	4390	2,9			

Сборное перекрытие, сборные колонны													
ТЕР 81-02-08	Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 2 т, при наиб. массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	2,95	1121501	3308427,95	2099967 \ 134548	6194902,6 \ 396916,6	579740	1710233	847,28 \ 6,99	2499,5 \ 20,62	1441794	4253292,3
ТЕР 81-02-08	Укладка в многоэтажных зданиях по ригелям плит перекрытий и покрытий при наиб. массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	6,64	6519658	43290529,12	1078494 \ 88706	7161200 \ 589007,8	379353	2518903,9	459,34 \ 11,91	3050,01 \ 79,1	1061811	3361042,04
	Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий длиной до 6 м, при наиб. массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	2,18	1707192	3721678,56	3278802 \ 251687	7147788,3 \ 548677,6	1379976	3008347,7	1285,2 \ 44,52	2801,7 \ 97,05	2413148	5260662,6
Итого базовый вариант:				37225755,7		20503891 \ 1534602		7237484,6		8351,2 \ 196,77		4748	4379

Используя полученные результаты по таблице 7.2, находим экономический эффект, используя выше приведённые формулы.

7.1.1 Себестоимость строительного-монтажных работ.

$$C1 = 21475609,2 + 0,15 \times (794240 + 1779343,8) + 0,6 \times (15431,3 + 224,9) / 8,2 = 21862792,4 \text{ руб.}$$

$$C2 = 19903542 + 0,15 \times (3064386,6 + 1478446,4) + 0,6 \times (13376,1 + 247,22) / 8,2 = 23190392,4 \text{ руб.}$$

$$C3 = 37225755,7 + 0,15 \times (20503891 + 1534602) + 0,6 \times (8351,2 + 196,77) / 8,2 = 40522155 \text{ руб.}$$

7.1.2 Величина капитальных вложений.

$$K1 = 103665724 \times 224,9 / 3075 = 7581925,6 \text{ руб.}$$

$$K2 = 103665724 \times 247,22 / 3075 = 8334387,1 \text{ руб.}$$

$$K3 = 103665724 \times 196,77 / 3075 = 6633595 \text{ руб.}$$

где, 103665724- инвентарно-расчетная стоимость крана КБ 405 ;

3075 - число часов использования крана КБ 405 в течение года ;

224,9, 247,22 и 196,77;-фактические затраты машинного времени (маш-ч) по вариантам, согласно РСН .

7.1.3 Приведенные затраты по возведению конструкций на стройплощадке.

$$Зс1 = 21862792,4 + 0,15 \times 7581925,6 = 23000081,2 \text{ руб.}$$

$$Зс2 = 23190392,4 + 0,15 \times 8334387,1 = 24440550,5 \text{ руб.}$$

$$Зс3 = 40522115 + 0,15 \times 6633595 = 41517192 \text{ руб.}$$

7.1.4 Приведенные затраты на заводское изготовление конструкций с учетом стоимости транспортировки до строительной площадки по сравниваемым вариантам.

$$31 = 1334421,02 \times 14,116 + 1334421,02 \times 86,86 = 9474449,4 \text{ руб.}$$

$$32 = 472867,43 \times 295 + 1334421,02 \times 86,86 = 25540371,6 \text{ руб.}$$

$$33 = 472867,43 \times 295 + 423533,6 \times 44 + 432072,17 \times 174 + 49297,3 \times 664 = 26604533 \text{ руб.}$$

где 423533,6- сметная цена ригеля для базового и нового вариантов С402-86.

432072,17- сметная цена ригеля для базового и нового вариантов С402-88.

49297,3- сметная цена плиты перекрытия для базового и нового вариантов С404-75.

472867,43- сметная цена колонны для базового варианта С402-1-2.

1334421,02– согласно сборнику сметных цен, сметная цена 1 тонны арматуры и бетона для новых вариантов С204-2300.

7.1.5 Накладные расходы.

$$НР1 = (7942430+1779343,8) \times 1,597 = 15525672,8 \text{ руб.}$$

$$НР2 = (3064386,6+1478446,4) \times 1,597 = 7254904,3 \text{ руб.}$$

$$НР3 = (20503891+1534602) \times 1,597 = 35195473,3 \text{ руб.}$$

7.1.6 Плановые накопления.

$$ПН1 = (29424308+1779343,8) \times 1,725 = 53826299,36 \text{ руб.}$$

$$ПН2 = (30643862,6+1478446,4) \times 1,725 = 55410983 \text{ руб.}$$

$$ПН3 = (20503891+1534602) \times 1,725 = 38016400,4 \text{ руб.}$$

7.1.7 Годовые издержки в сфере эксплуатации на единицу конструктивного элемента здания по сравниваемым вариантам.

$$И1 = (21475609,2+94744496,4+15525672,8 +53826299,36) \times 0,02 = 3711441,55 \text{ руб.}$$

$$И2 = (19903542+255403701,6+7254904,3+55410983) \times 0,02 = 9759462,61 \text{ руб.}$$

$$И3 = (37225755,7+266045335+35195473,3+38016400,4) \times 0,02 = 7529659,29 \text{ руб.}$$

где, 0,02 – доли сметной стоимости конструкций, на 1 год службы, определяемые следующим образом:

$$1/50 = 0,02$$

где, 50– срок службы ж/б конструкций, лет.

7.1.8 Экономия в сфере эксплуатации конструкций за срок их службы.

$$Ээ1 = (7529659,29-3711441,55) / (0,0001385 + 0,15) = 25454784,9 \text{ руб.}$$

$$Ээ2 = (7529659,29-9750462,61) / (0,0001385 + 0,15) = -14865355 \text{ руб.}$$

где, 0,0001385; 0,0001385 – коэффициенты реновации, определяемые по формуле:

$$P = \frac{E_n}{(1 + E_n)^n - 1}$$

$$P1 = 0,15 / ((1+0,15)^{50} - 1) = 0,0001385$$

$$P2 = 0,15 / ((1+0,15)^{50} - 1) = 0,0001385$$

$$P3 = 0,15 / ((1+0,15)^{50} - 1) = 0,0001385$$

7.1.9 Величина экономического эффекта от использования новой строительной конструкции

$$\mathcal{E} = ((31 + 3c1) \times \varphi + \mathcal{E}_a - (32 + 3c2)) \times A2$$

где, φ – коэффициент изменения срока службы новой строительной конструкции по сравнению с базовым вариантом; $\varphi = 1$, так как срок службы конструкций одинаков.

Тогда экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}1 = (26604533 + 41517192) \times 1 + 25454784,9 - (9474449,4 + 23000081,2) \times 1 = 15456793,2 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}2 = (26604533 + 41517192) \times 1 - 14865355 - (25540370,6 + 24440550,5) \times 1 = -10248742,2 \text{ руб.}$$

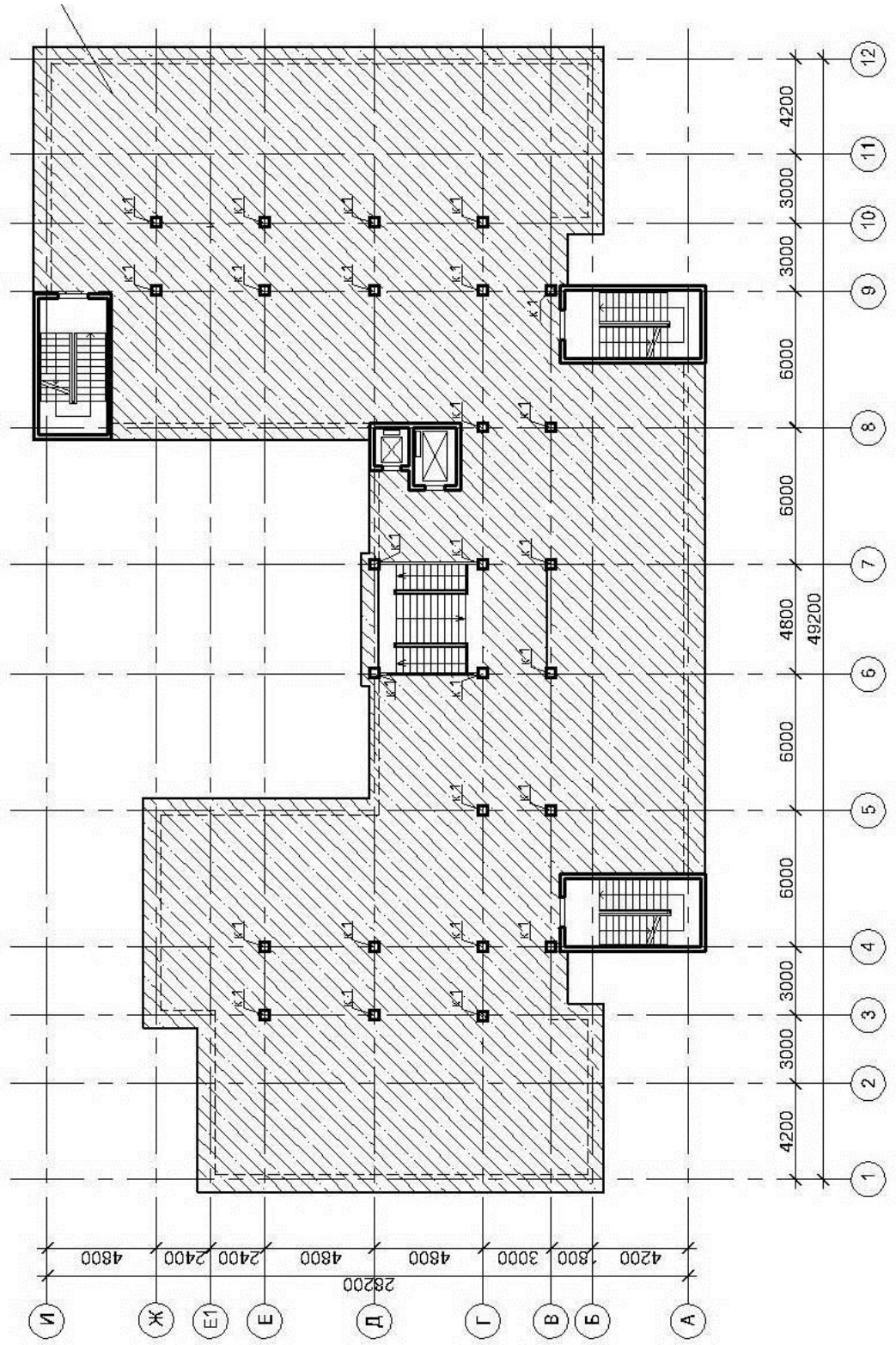
Экономический эффект в ценах февраля 2010г:

$$\mathcal{E}1 = 15456793,2 \times 1,664 = 25,7 \text{ млн. руб.}$$

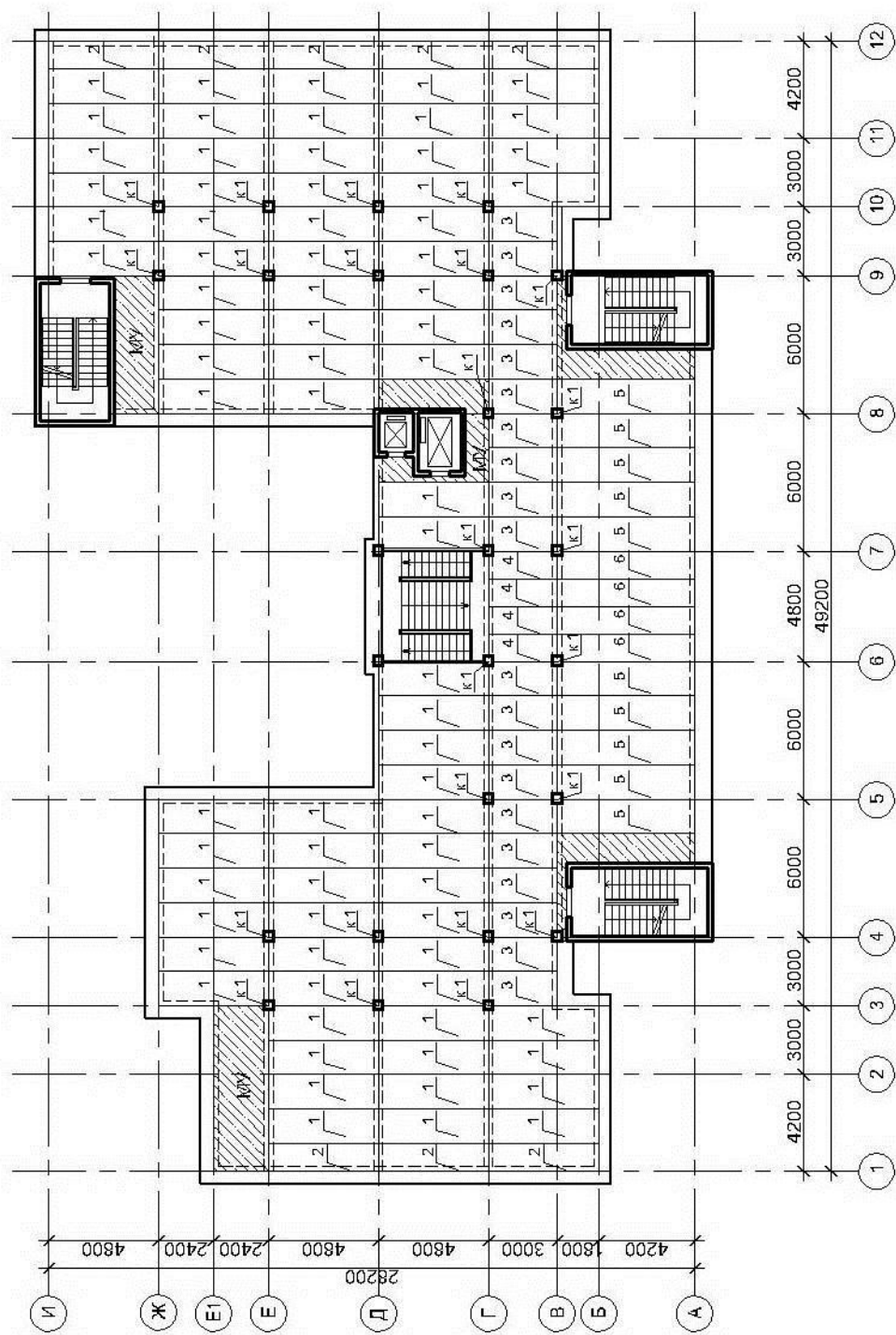
$$\mathcal{E}2 = -10248742,2 \times 1,664 = -16,8 \text{ млн. руб.}$$

Экономический эффект получился положительным, значит данная замена конструкции рациональна по экономической эффективности.

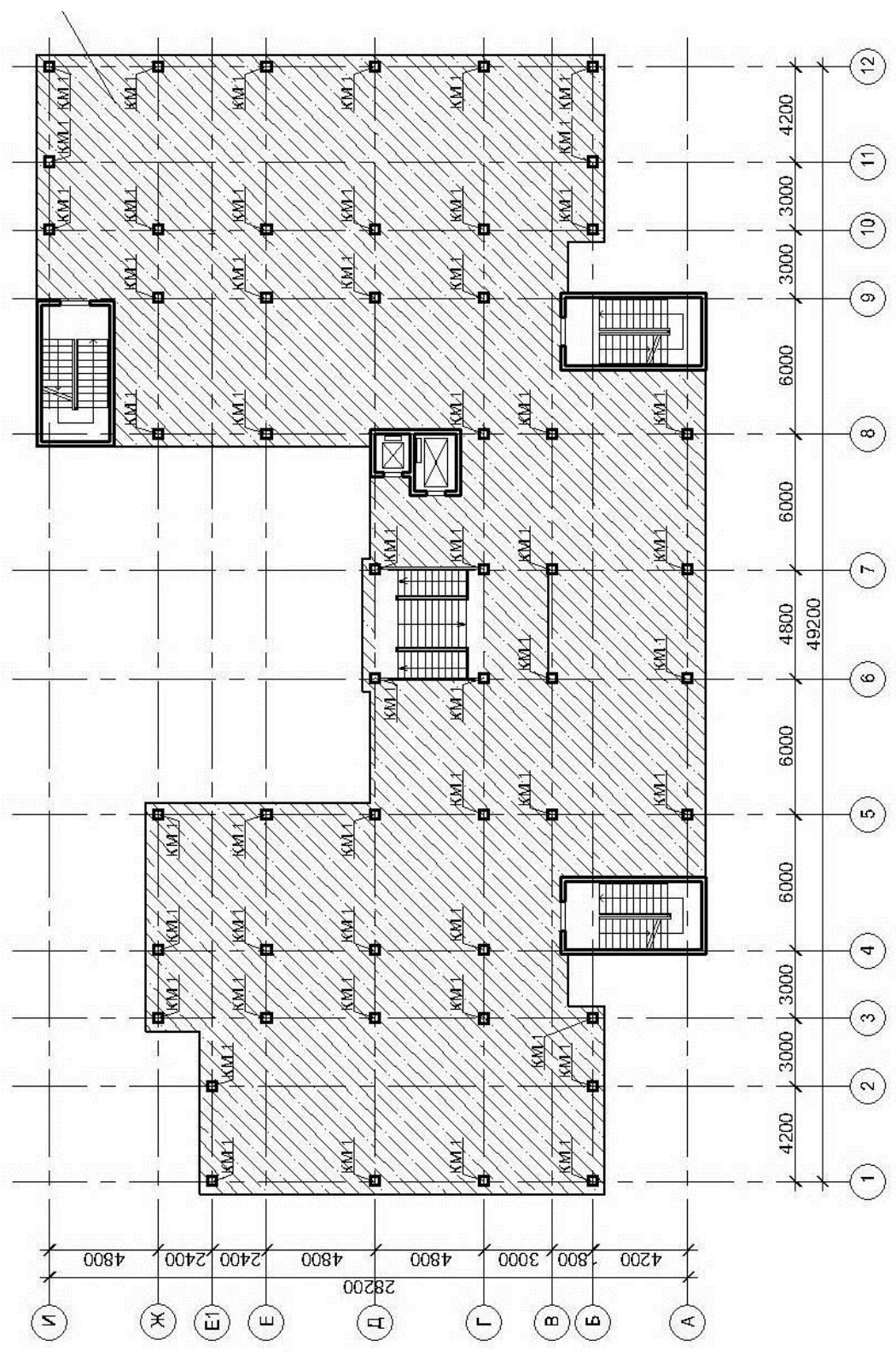
Монолитное перекрытие, сборные колонны



Сборное перекрытие, сборные колонны



Монолитное перекрытие, монолитные колонны



Список использованных источников

1. СП 50-13330-2012. Тепловая защита здания.
2. СП 131-13330-2012. Строительная климатология.
3. СНиП-П-3-79. Нормы проектирования. Строительная теплотехника. – М.: Стройиздат, 1980 г.
4. СП 20-13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.85*
5. СП 70.13330-2012. Несущие и ограждающие конструкции. актуализированная редакция СНиП 03.01.-87.
6. СНиП 2.01.02.85. Противопожарные нормы.
7. Шевцов К.К. «Архитектура гражданских и промышленных зданий».
8. Сербинович П.П. «Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания массового строительства» 1975 г.
9. Туполев М.С. «Конструкции гражданских зданий».
10. СП 20-13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.85*
11. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003
12. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. // Госстрой России. – М.: 2004. – 53 с.
13. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий // Госстрой России. – М.: 2007. – 18 с.
14. ПОСОБИЕ по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). // ЦНИИ промзданий, НИИЖБ. – М.: ОАО " ЦНИИ промзданий", 2005. – 214 с.
15. В.Н. БАЙКОВ, Э.Е. СИГАЛОВ – Железобетонные конструкции : Общий курс.. Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.
16. Л.Л.Паньшин ,А.Ю.Родина, Н.А.Беликов –Методические указания по расчету монолитного безбалочного перекрытия-Москва 2011 г.
17. Н.А.Бородачев – Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге ЭВМ : Учеб.пособие для ВУЗов –Самара: СГАСУ, 2014.-256 стр.
18. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 *
19. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений
20. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты .актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 *
21. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов
22. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия .Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 *
23. Справочник проектировщика «Основания, фундаменты, подземные сооружения»

24. Кузнецов А.Н., Муратова Н.В. «Примеры расчета и проектирования фундаментов»
25. Пособие по проектированию зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83*)
26. Песлягин А.В. «Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений»
27. Чичкин А.Ф., Кузнецов А.Н. «Расчет оснований и проектирование фундаментов»
28. Литвинов О.О. «Технология строительного производства»
29. Дикман Л.Г. «Организация строительного производства»
30. Хамзин С.К., Карасев А.К. «Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование». Учебное пособие для строительных вузов. - М.: Высшая школа - 1989 - 216 с.: ил.
31. Григорьев А.В., Комаров В.А., Вдовина В.П. «Выбор монтажных механизмов» Учебное пособие. - Пенза. Гос. строит. институт. - 88 с.
32. ТЕР 81-02-01-2001 Сборник 1. Земляные работы
33. ТЕР 81-02-06-2001 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.
34. ТЕР 81-02-08-2001 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков.
35. ТЕР 81-02-10-2001 Сборник 10, Деревянные конструкции.
36. ТЕР 81-02-11-2001 Сборник 11. Полы.
37. ТЕР 81-02-12-2001 Сборник 12. Кровля.
38. ТСЦм Сборники 1-4 2001.
39. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
40. СП 48.13330.2011 Организация строительного производства. Актуализированная редакция СНиП 3.01.01-85*
41. СП 57.13330.2011 Складские помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.11.01-85 .
42. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87.
43. СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1. Общие требования – М.: ЦИТП 2001 г
44. СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве» . – М: Госстрой России 2003 г
45. Сафьянов А.Н., Абрамова В.Н., Щербакова Л.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Экономика строительства» для специальности 290300. - Пенза: ПГАСА, 2001
46. Экономика строительства: учебник / под общей ред. И.С. Степанова. — 3-е изд., доп. и перераб. — М.: Юрайт-Издат, 2007. - 620 с.
47. Экономика и управление недвижимостью: Учебник для вузов / Под общ. ред. П.Г. Грабового. Смоленск: изд-во «Смолин плюс», 2007 г.
48. СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1. Общие требования – М.: ЦИТП 2001 г
49. СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве» . – М: Госстрой России 2003 г
50. СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ».
51. ППБ 105-2003 «Правила пожарной безопасности при производстве строительного

монтажных работ».

52.СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений

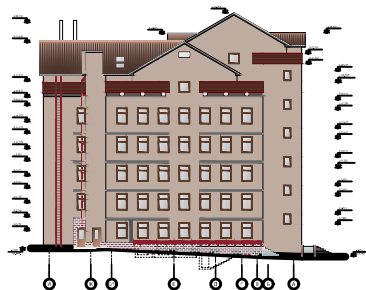
53.Коптев Д.В. и др. «Безопасность труда в строительстве». – М.: АСВ, 2003 – 351с.

54.Домке Э.Р., Чичкова В.К. «Средства обеспечения безопасности труда рабочих – строителей». Альбом схем. – М.: АСВ, 2002.

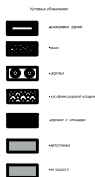
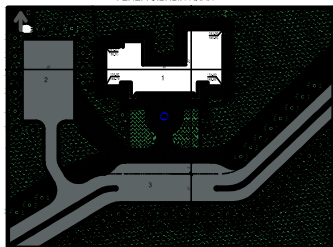
ФАСАД 1-12



ФАСАД ИА



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН



Экспликация

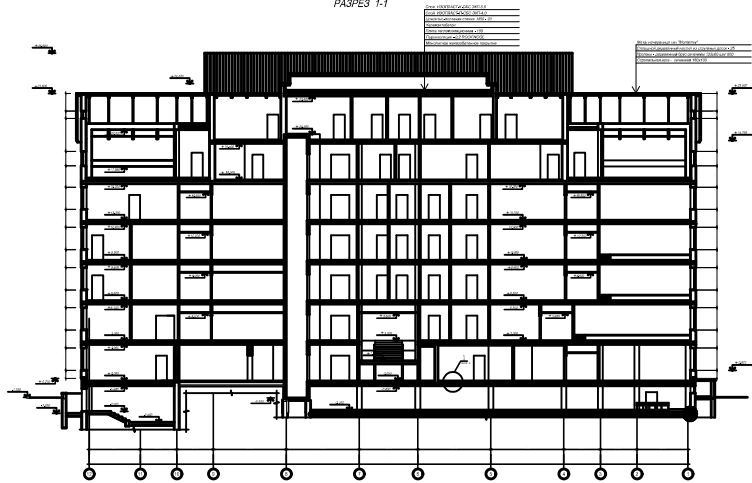
01	Историческая застройка
02	Здание ИА
03	Автомобиль
04	Дорожная разметка

ТЭП Генплана

№	Наименование площадки	Площадь, кв.м.	Срок
01	Площадка ИА	12181,33	01.01.2017
02	Площадка ИА	492,47	01.01.2017
03	Площадка ИА	1399,70	01.01.2017
04	Площадка ИА	1000,00	01.01.2017
05	И.И.И.	0,00	01.01.2017
06	И.И.И.	0,00	01.01.2017
07	И.И.И.	0,00	01.01.2017

№		ВКР_2049015-08.03.01-109002-2017	
№		Пятиэтажное здание с/д 5 в Лесно	
№		Здание с/д 5	
№		ВКР_2049015-08.03.01-109002-2017	
№		Исполн. И.И.И. и И.И.И.	
№		Исполн. И.И.И. и И.И.И.	
№		Исполн. И.И.И. и И.И.И.	

РАЗРЕЗ 1-1

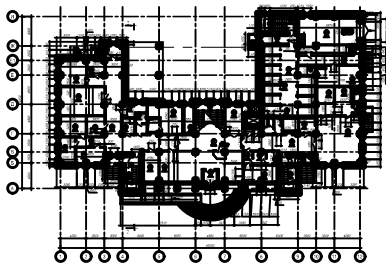


Длина кровельного покрытия	0,100
Длина кровельного покрытия	0,100
Длина кровельного покрытия	0,100
Длина кровельного покрытия	0,100
Длина кровельного покрытия	0,100
Длина кровельного покрытия	0,100
Длина кровельного покрытия	0,100
Длина кровельного покрытия	0,100

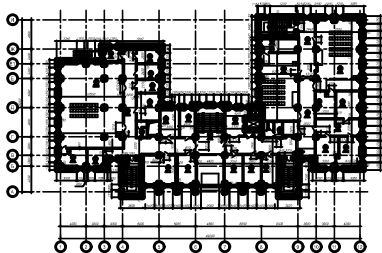
Плотность бетона	2500
Плотность бетона	2500
Плотность бетона	2500
Плотность бетона	2500
Плотность бетона	2500
Плотность бетона	2500
Плотность бетона	2500
Плотность бетона	2500

БКР-2049019-08.03.01-100961-2017	
Ленинградский район, с/пос. 5 и 6	
Экземпляр альбома	
Лист	29
ИТАЛ: 608 ОК	
архитект. ЛТ 1-43	

ПЛАН НА ОТМ. 0.000



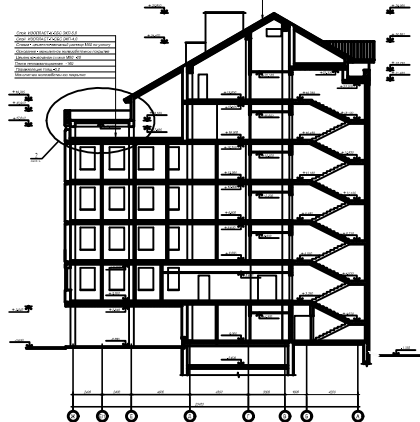
ПЛАН НА ОТМ. +3.300



Спецификация на Материал

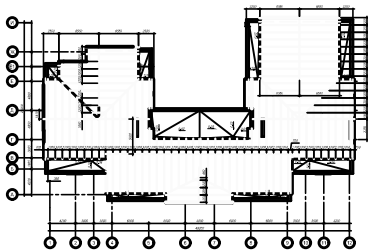
1	Бетон	С16	1000
2	Бетон	С20	1000
3	Бетон	С25	1000
4	Бетон	С30	1000
5	Бетон	С35	1000
6	Бетон	С40	1000
7	Бетон	С45	1000
8	Бетон	С50	1000
9	Бетон	С55	1000
10	Бетон	С60	1000
11	Бетон	С65	1000
12	Бетон	С70	1000
13	Бетон	С75	1000
14	Бетон	С80	1000
15	Бетон	С85	1000
16	Бетон	С90	1000
17	Бетон	С95	1000
18	Бетон	С100	1000
19	Бетон	С105	1000
20	Бетон	С110	1000
21	Бетон	С115	1000
22	Бетон	С120	1000
23	Бетон	С125	1000
24	Бетон	С130	1000
25	Бетон	С135	1000
26	Бетон	С140	1000
27	Бетон	С145	1000
28	Бетон	С150	1000
29	Бетон	С155	1000
30	Бетон	С160	1000
31	Бетон	С165	1000
32	Бетон	С170	1000
33	Бетон	С175	1000
34	Бетон	С180	1000
35	Бетон	С185	1000
36	Бетон	С190	1000
37	Бетон	С195	1000
38	Бетон	С200	1000
39	Бетон	С205	1000
40	Бетон	С210	1000
41	Бетон	С215	1000
42	Бетон	С220	1000
43	Бетон	С225	1000
44	Бетон	С230	1000
45	Бетон	С235	1000
46	Бетон	С240	1000
47	Бетон	С245	1000
48	Бетон	С250	1000
49	Бетон	С255	1000
50	Бетон	С260	1000
51	Бетон	С265	1000
52	Бетон	С270	1000
53	Бетон	С275	1000
54	Бетон	С280	1000
55	Бетон	С285	1000
56	Бетон	С290	1000
57	Бетон	С295	1000
58	Бетон	С300	1000
59	Бетон	С305	1000
60	Бетон	С310	1000
61	Бетон	С315	1000
62	Бетон	С320	1000
63	Бетон	С325	1000
64	Бетон	С330	1000
65	Бетон	С335	1000
66	Бетон	С340	1000
67	Бетон	С345	1000
68	Бетон	С350	1000
69	Бетон	С355	1000
70	Бетон	С360	1000
71	Бетон	С365	1000
72	Бетон	С370	1000
73	Бетон	С375	1000
74	Бетон	С380	1000
75	Бетон	С385	1000
76	Бетон	С390	1000
77	Бетон	С395	1000
78	Бетон	С400	1000
79	Бетон	С405	1000
80	Бетон	С410	1000
81	Бетон	С415	1000
82	Бетон	С420	1000
83	Бетон	С425	1000
84	Бетон	С430	1000
85	Бетон	С435	1000
86	Бетон	С440	1000
87	Бетон	С445	1000
88	Бетон	С450	1000
89	Бетон	С455	1000
90	Бетон	С460	1000
91	Бетон	С465	1000
92	Бетон	С470	1000
93	Бетон	С475	1000
94	Бетон	С480	1000
95	Бетон	С485	1000
96	Бетон	С490	1000
97	Бетон	С495	1000
98	Бетон	С500	1000
99	Бетон	С505	1000
100	Бетон	С510	1000
101	Бетон	С515	1000
102	Бетон	С520	1000
103	Бетон	С525	1000
104	Бетон	С530	1000
105	Бетон	С535	1000
106	Бетон	С540	1000
107	Бетон	С545	1000
108	Бетон	С550	1000
109	Бетон	С555	1000
110	Бетон	С560	1000
111	Бетон	С565	1000
112	Бетон	С570	1000
113	Бетон	С575	1000
114	Бетон	С580	1000
115	Бетон	С585	1000
116	Бетон	С590	1000
117	Бетон	С595	1000
118	Бетон	С600	1000
119	Бетон	С605	1000
120	Бетон	С610	1000
121	Бетон	С615	1000
122	Бетон	С620	1000
123	Бетон	С625	1000
124	Бетон	С630	1000
125	Бетон	С635	1000
126	Бетон	С640	1000
127	Бетон	С645	1000
128	Бетон	С650	1000
129	Бетон	С655	1000
130	Бетон	С660	1000
131	Бетон	С665	1000
132	Бетон	С670	1000
133	Бетон	С675	1000
134	Бетон	С680	1000
135	Бетон	С685	1000
136	Бетон	С690	1000
137	Бетон	С695	1000
138	Бетон	С700	1000
139	Бетон	С705	1000
140	Бетон	С710	1000
141	Бетон	С715	1000
142	Бетон	С720	1000
143	Бетон	С725	1000
144	Бетон	С730	1000
145	Бетон	С735	1000
146	Бетон	С740	1000
147	Бетон	С745	1000
148	Бетон	С750	1000
149	Бетон	С755	1000
150	Бетон	С760	1000
151	Бетон	С765	1000
152	Бетон	С770	1000
153	Бетон	С775	1000
154	Бетон	С780	1000
155	Бетон	С785	1000
156	Бетон	С790	1000
157	Бетон	С795	1000
158	Бетон	С800	1000
159	Бетон	С805	1000
160	Бетон	С810	1000
161	Бетон	С815	1000
162	Бетон	С820	1000
163	Бетон	С825	1000
164	Бетон	С830	1000
165	Бетон	С835	1000
166	Бетон	С840	1000
167	Бетон	С845	1000
168	Бетон	С850	1000
169	Бетон	С855	1000
170	Бетон	С860	1000
171	Бетон	С865	1000
172	Бетон	С870	1000
173	Бетон	С875	1000
174	Бетон	С880	1000
175	Бетон	С885	1000
176	Бетон	С890	1000
177	Бетон	С895	1000
178	Бетон	С900	1000
179	Бетон	С905	1000
180	Бетон	С910	1000
181	Бетон	С915	1000
182	Бетон	С920	1000
183	Бетон	С925	1000
184	Бетон	С930	1000
185	Бетон	С935	1000
186	Бетон	С940	1000
187	Бетон	С945	1000
188	Бетон	С950	1000
189	Бетон	С955	1000
190	Бетон	С960	1000
191	Бетон	С965	1000
192	Бетон	С970	1000
193	Бетон	С975	1000
194	Бетон	С980	1000
195	Бетон	С985	1000
196	Бетон	С990	1000
197	Бетон	С995	1000
198	Бетон	С1000	1000

РАЗРЕЗ 2-2



БВР-2049019-08.03.01-10962-2017		Плътностно-железобетонна конструкция	
Зона на сграда		БВР 3 5	
Таблица 2.2. Вид на сграда		ИЗДАТ: КОД БК	
Вид на сграда		апробир: СТ 1-43	

ПЛАН РАСКЛАДКИ СТРОПИЛ



ПЛАН КРОВЛИ

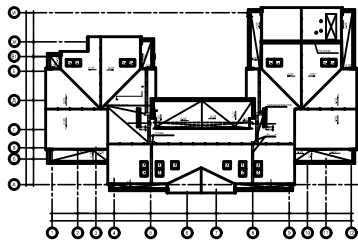
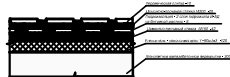
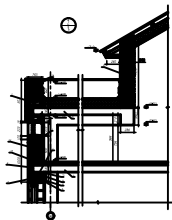
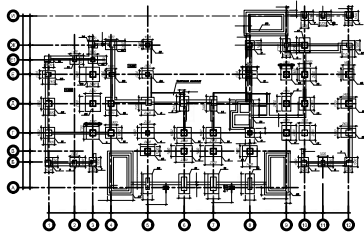


СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФУНДАМЕНТА



- 1 - черепица и брус 60х60мм/50°
- 2 - теплоизоляция пеноплекс 50мм/50°
- 3 - стропила сосновые 60х60мм/50°
- 4 - кровельный материал 3мм/50°
- 5 - гидроизоляция 2мм
- 6 - мембрана 2мм
- 7 - бетонная плита
- 8 - теплоизоляция минеральная вата 100мм/50°
- 9 - бетонная плита 100мм/50°
- 10 - теплоизоляция минеральная вата 100мм/50°
- 11 - бетонная плита 100мм/50°

БКР-2019019-08.03.01-10962-2017	
Пятиэтажное здание с/б/с 5 и 1/этаж	
Здание с/б/с	
БКР	Л 9
ИЗМ. №1	
ИЗМ. №2	
ИЗМ. №3	
ИЗМ. №4	
ИЗМ. №5	
ИЗМ. №6	
ИЗМ. №7	
ИЗМ. №8	
ИЗМ. №9	
ИЗМ. №10	
ИЗМ. №11	
ИЗМ. №12	
ИЗМ. №13	
ИЗМ. №14	
ИЗМ. №15	
ИЗМ. №16	
ИЗМ. №17	
ИЗМ. №18	
ИЗМ. №19	
ИЗМ. №20	
ИЗМ. №21	
ИЗМ. №22	
ИЗМ. №23	
ИЗМ. №24	
ИЗМ. №25	
ИЗМ. №26	
ИЗМ. №27	
ИЗМ. №28	
ИЗМ. №29	
ИЗМ. №30	
ИЗМ. №31	
ИЗМ. №32	
ИЗМ. №33	
ИЗМ. №34	
ИЗМ. №35	
ИЗМ. №36	
ИЗМ. №37	
ИЗМ. №38	
ИЗМ. №39	
ИЗМ. №40	
ИЗМ. №41	
ИЗМ. №42	
ИЗМ. №43	
ИЗМ. №44	
ИЗМ. №45	
ИЗМ. №46	
ИЗМ. №47	
ИЗМ. №48	
ИЗМ. №49	
ИЗМ. №50	
ИЗМ. №51	
ИЗМ. №52	
ИЗМ. №53	
ИЗМ. №54	
ИЗМ. №55	
ИЗМ. №56	
ИЗМ. №57	
ИЗМ. №58	
ИЗМ. №59	
ИЗМ. №60	
ИЗМ. №61	
ИЗМ. №62	
ИЗМ. №63	
ИЗМ. №64	
ИЗМ. №65	
ИЗМ. №66	
ИЗМ. №67	
ИЗМ. №68	
ИЗМ. №69	
ИЗМ. №70	
ИЗМ. №71	
ИЗМ. №72	
ИЗМ. №73	
ИЗМ. №74	
ИЗМ. №75	
ИЗМ. №76	
ИЗМ. №77	
ИЗМ. №78	
ИЗМ. №79	
ИЗМ. №80	
ИЗМ. №81	
ИЗМ. №82	
ИЗМ. №83	
ИЗМ. №84	
ИЗМ. №85	
ИЗМ. №86	
ИЗМ. №87	
ИЗМ. №88	
ИЗМ. №89	
ИЗМ. №90	
ИЗМ. №91	
ИЗМ. №92	
ИЗМ. №93	
ИЗМ. №94	
ИЗМ. №95	
ИЗМ. №96	
ИЗМ. №97	
ИЗМ. №98	
ИЗМ. №99	
ИЗМ. №100	

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ НИЖНЕЙ АРМАТУРЫ МОНОЛИТНОЙ ПЛИТЫ

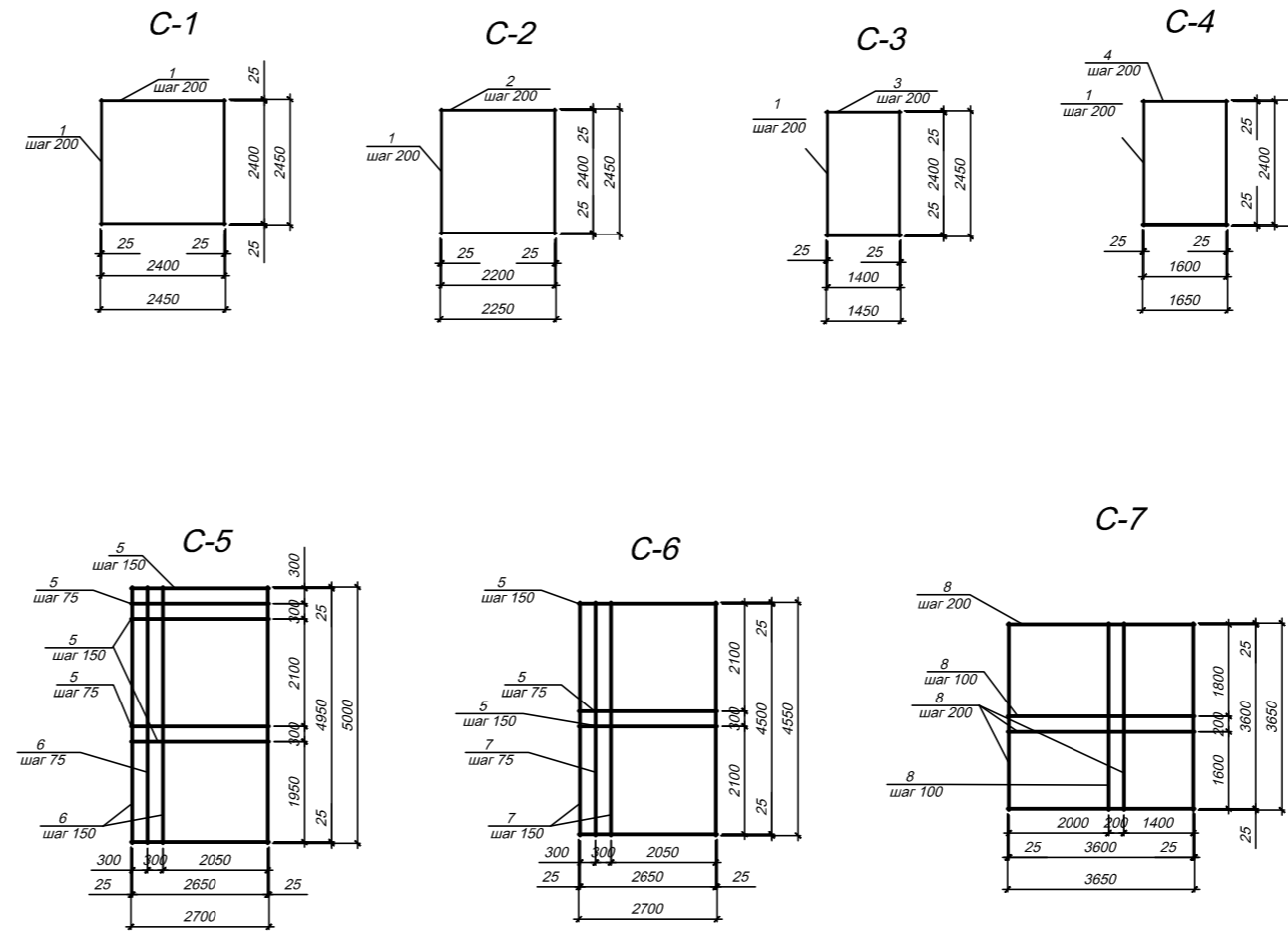
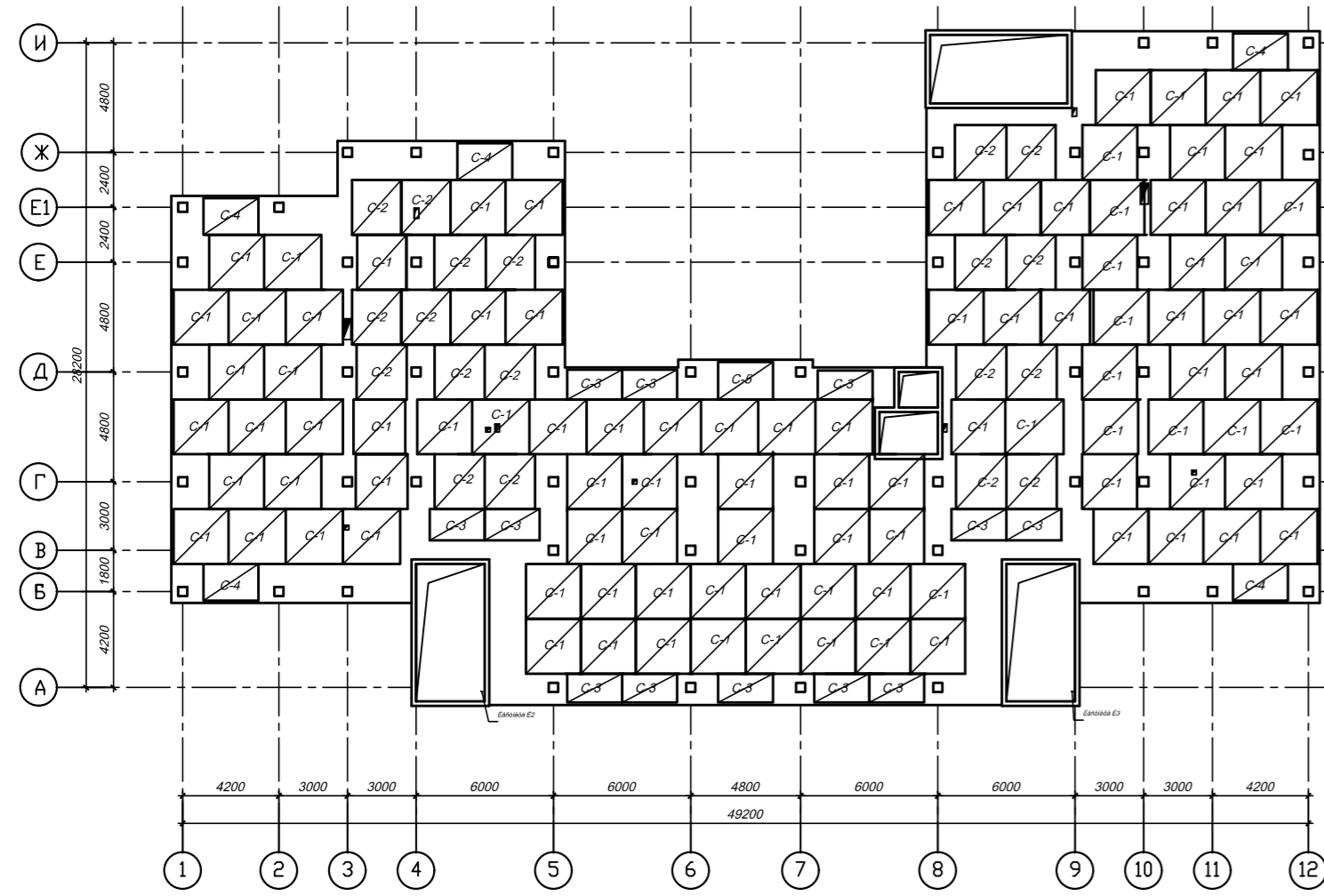
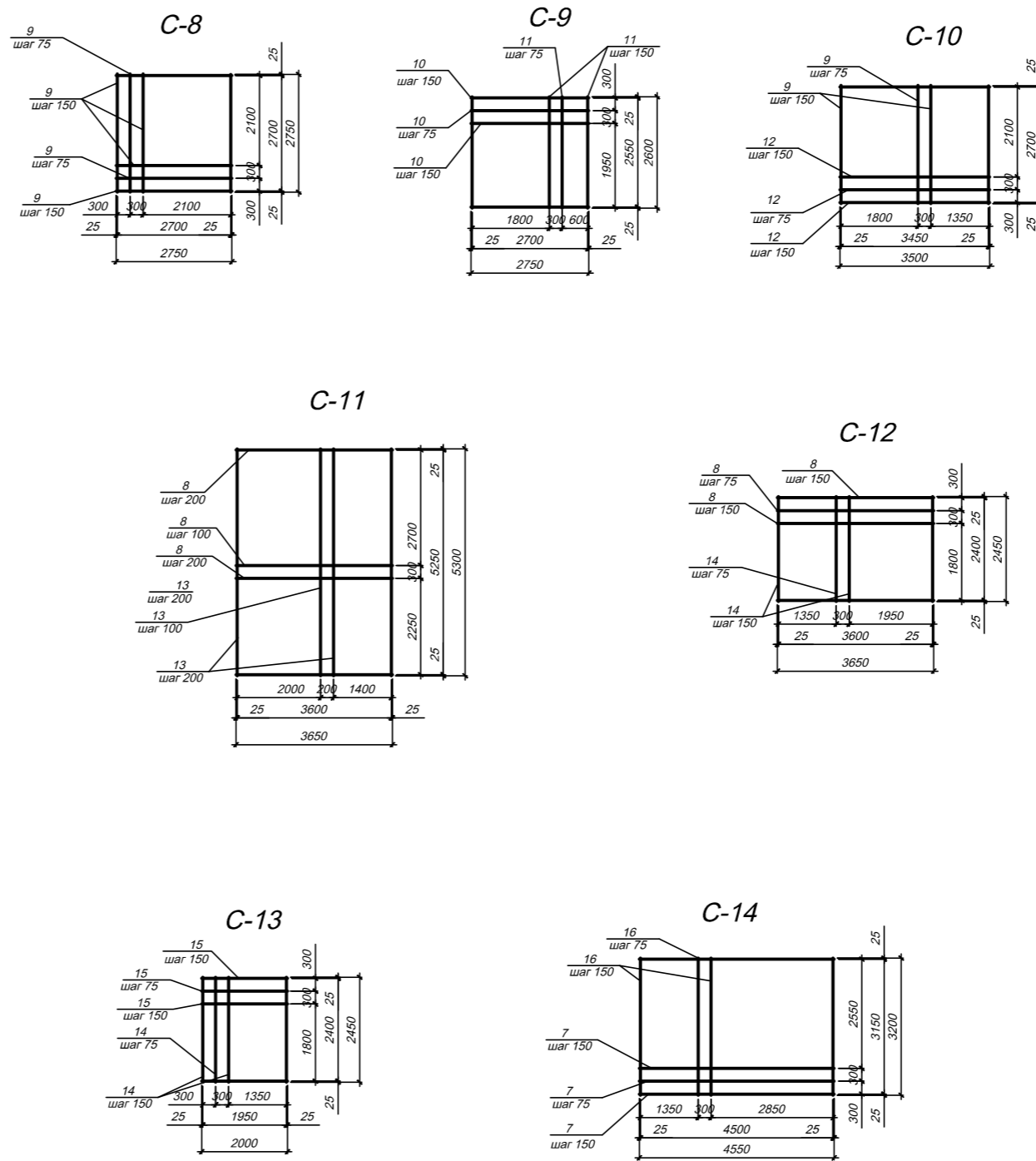
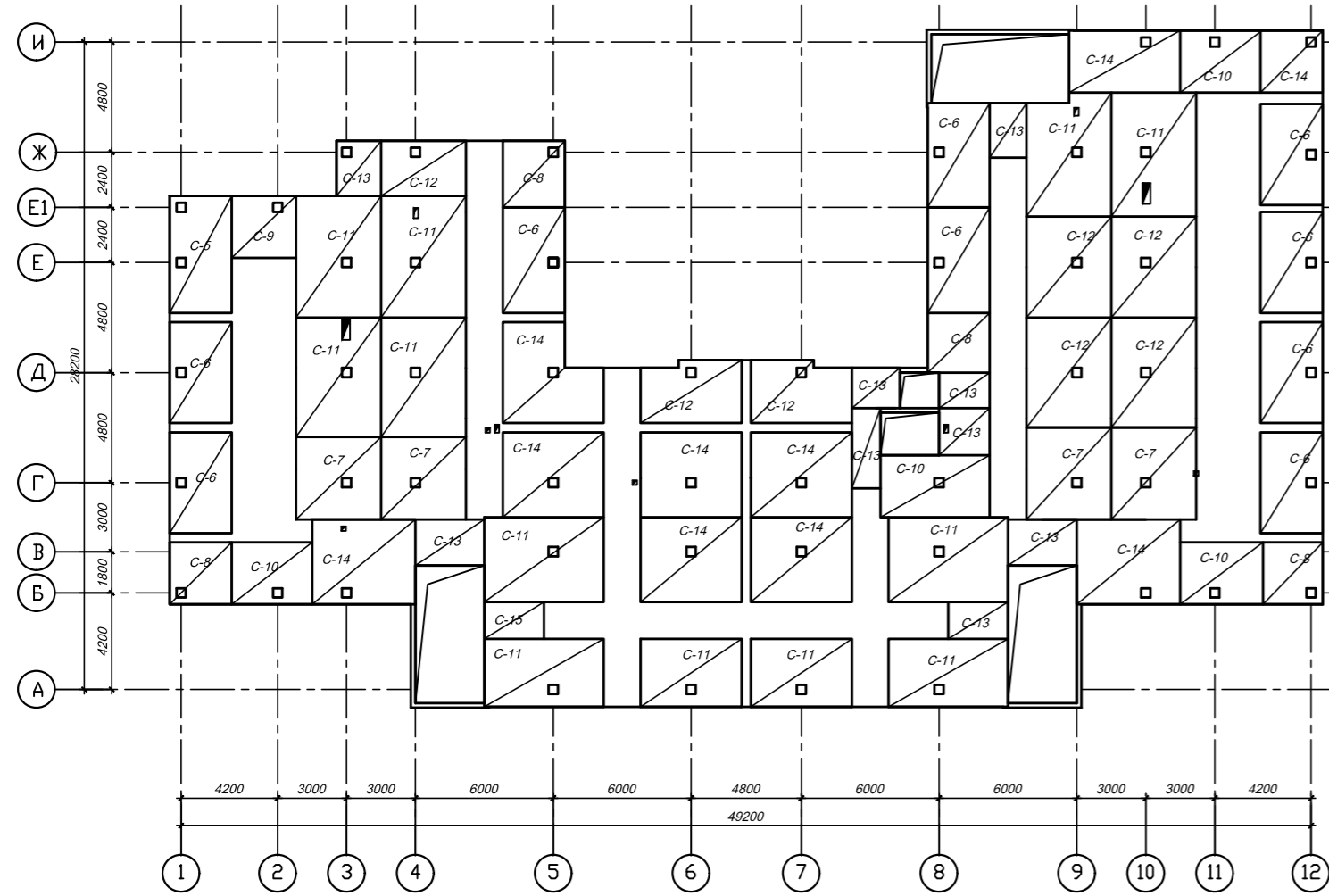


СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ВЕРХНЕЙ АРМАТУРЫ МОНОЛИТНОЙ ПЛИТЫ

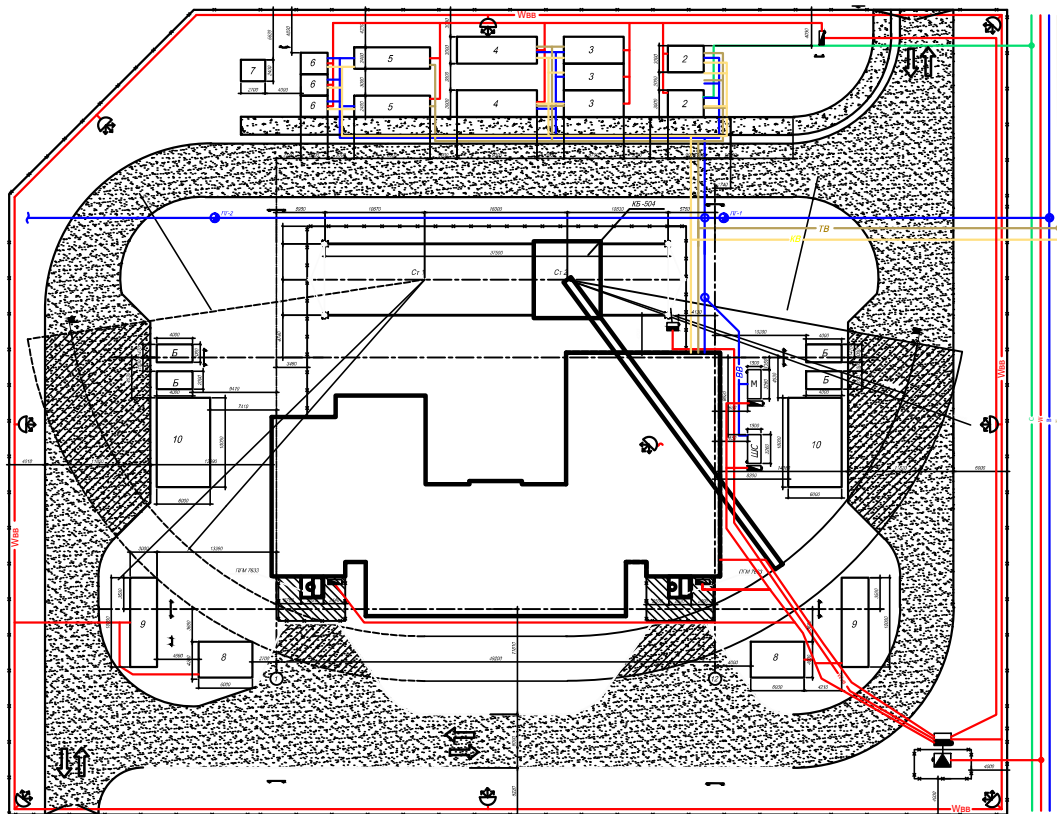


Спецификация на плиту перекрытия

Поз. дет.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса 1 дет. кг	Примеч.
	ПМ-1	Плита монолитная			
	C 1	Сетка сварная	23	2311,93	
	C 2	Сетка сварная	8	739,81	
	C 3	Сетка сварная	2	121,26	
	C 4	Сетка сварная	3	205,76	
	C 5	Сетка сварная	1	511,93	
	C 6	Сетка сварная	3	1352,36	
	C 7	Сетка сварная	2	972,09	
	C 8	Сетка сварная	2	542,52	
	C 9	Сетка сварная	1	270,24	
	C 10	Сетка сварная	1	357,53	
	C 11	Сетка сварная	4	2779,54	
	C 12	Сетка сварная	1	324,13	
	C 13	Сетка сварная	2	382,92	
	C 14	Сетка сварная	1	529,69	
	Итого:			11401,68	
Детали					
C 1					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 16 А400 L=2450	26	3,86	
C 2					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 16 А400 L=2450	12	3,86	
2	ГОСТ 5781-82*	Ø 16 А400 L=2250	13	3,55	
C 3					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 16 А400 L=2450	8	3,86	
3	ГОСТ 5781-82*	Ø 16 А400 L=1450	13	2,29	
C 4					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 16 А400 L=2450	9	3,86	
4	ГОСТ 5781-82*	Ø 16 А400 L=1650	13	2,6	
Верхняя арматура					
C 5					
5	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2700	38	6,65	
6	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=5000	21	14,92	
C 6					
5	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2700	34	6,65	
7	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=4550	20	11,22	
C 7					
8	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=3650	54	9,00	
C 8					
9	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2750	40	6,78	
C 9					
10	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2750	20	6,78	
11	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2600	21	6,41	
C 10					
9	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2750	26	6,78	
12	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=3500	21	8,63	
C 11					
8	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=3650	38	9,00	
13	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=5300	27	13,06	
C 12					
8	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=3650	19	9,00	
14	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2450	27	6,04	
C 13					
14	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2450	17	6,04	
15	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=2000	18	4,93	
C 14					
7	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=4550	24	11,22	
16	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400 L=3200	33	7,89	
Материалы					
		бетон В30	177,14		м³

Заб.кафедры	Ласьков Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130902-2017
Руководитель	Лаврова О.В.			
Архитектура	Гречишкин А.В.			
Конструкция	Лаврова О.В.			
Стр. и фронт.	Чижкин А.Ф.			Пятиэтажное здание суда в г. Пензе
ТОСП	Карпова О.В.			
Экономика	Сафьянов А.Н.			Здание суда
БЖД и ООС	Раздубина Г.П.			
НИР	Лаврова О.В.			Плита монолитная ПМ-1
Н. контр.	Лаврова О.В.			
Специент	Валоничкина Е.А.			
				Стация
				Лист
				Листов
				ВКР
				5
				9
				ПГУАС каф.СК
				группа СТ1-43

СТРОЙГЕНПЛАН



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1	Площадь территории строительной площадки: 9354,86 м ²	3	Протяженность временной электросети: 629 пог.м.
2	Площадь временных зданий: 387,2 м ²	6	Протяженность временной водопроводной сети: 257 пог.м.
3	Склады: 168,0 м ²	7	Протяженность ограждения: 298,1 м. пог.
4	Протяженность временных автодорог: 358,3 пог.м.	8	Коэффициент использования территории: 0,384

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Наименование	Кол.	Размеры в плане
1	Строящееся здание	1	48,2x28,2 м
2	Котлов прораба	2	4x3 м
3	Габдерибовская с сушилкой	4	6,7x3 м
4	Помещение для приема пищи	2	3x9 м
5	Душевая	2	3,1x8,5 м
6	Уборная	3	2,4x3 м
7	Место для курения	1	2,4x2,7 м
8	Навес	2	6x4 м
9	Закрытый склад	2	3x10 м
10	Открытая складская площадка	2	6x10 м

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

[Symbol]	Строящееся здание
[Symbol]	Временные здания
[Symbol]	Площадка складирования
[Symbol]	Башенный кран
[Symbol]	Места складирования раствора и бетона
[Symbol]	Матричная станция
[Symbol]	Структурная станция
[Symbol]	Отражение временное
[Symbol]	Проезд во временном ограждении
[Symbol]	Постоянная автодорога
[Symbol]	Опасная зона дорог
[Symbol]	Временная автодорога
[Symbol]	Направление движения автотранспорта
[Symbol]	Противопожарный щит
[Symbol]	Ограждение угла поворота
[Symbol]	Пальцевик
[Symbol]	Щит связи участка при въезде
[Symbol]	Щит по охране труда
[Symbol]	Трансформатор
[Symbol]	Электрощитовой распределительный щит
[Symbol]	Проектор стационарный/подвижной
[Symbol]	Постоянная водопроводная сеть
[Symbol]	Временная водопроводная сеть
[Symbol]	Рубильник
[Symbol]	Пожарный гидрант
[Symbol]	Постоянная канализационная сеть
[Symbol]	Временная канализационная сеть
[Symbol]	Постоянная сеть теплоснабжения
[Symbol]	Временная сеть теплоснабжения
[Symbol]	Постоянная телефонная сеть
[Symbol]	Временная телефонная сеть
[Symbol]	Высокотельная ЛЭП
[Symbol]	Временная кабельная сеть
[Symbol]	Временная воздушная сеть

Инвентарный номер	ВКР-2069959-08.03.01-130902-2017
Дата разработки	Пятиэтажное здание с/д.б.з. Пенза
Исполнитель	Здание с/д.б.з.
Проверенный	ВКР
Дата проверки	8
Дата утверждения	9
Исполнитель	ПЕЧАЕВ И.А.
Проверенный	ПЕЧАЕВ И.А.
Дата проверки	группа С11-43

