

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

“.....”20 г.

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

Тема ВКР _____

Автор ВКР _____

Обозначение _____ Группа _____

Руководитель ВКР _____

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный _____

расчетно-конструктивный _____

основания и фундаменты _____

технологии и организации строительства _____

экономики строительства _____

вопросы экологии и безопасность _____

жизнедеятельности _____

НИР _____

Нормоконтроль _____

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»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____ 20 ____ г.

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

Автор ВКР _____

Группа _____

Тема ВКР _____

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел _____

расчетно-конструктивный раздел _____

основания и фундаменты _____

технология и организация строительства _____

экономика строительства _____

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности _____

НИР _____

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства _____

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

(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 оснований;
- 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 _____ по _____ 20 ____ 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 « _____ » _____ 20 ____ года.

Руководитель ВКР _____

Содержание

1.Архитектурно-строительный раздел	
1.Генеральный план	6
1.1Объемно-планировочное решение	8
1.2Конструктивные решения	10
1.3 Мероприятия по обеспечению комфорта и охране здоровья	14
1.4 Мероприятия по взрывопожарной безопасности	14
1.5 Защита строительных конструкций от коррозии	15
1.6 Инженерно-техническое обеспечение здания	16
1.7Антисейсмические конструктивные мероприятия	18
1.8Технико-экономические показатели по зданию	18
1.9 Теплотехнический расчет	19
2.Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Сбор нагрузок	
2.2 Расчёт монолитной плиты перекрытия	26
2.1.1 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси	30
2.1.2 Расчет прогиба плиты	30
2.3 Расчёт второстепенной балки (ригеля)	31
2.2.1 Статический расчет балки	33
2.2.3 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси	38
2.2.4 Расчет прогиба плиты	39
2.4 Расчет монолитной железобетонной колонны среднего ряда	40
3.Основания и фундаменты	
3.1 Инженерно-геологические условия	45
3.2 Выбор типа фундаментов	47
3.3 Расчет сборных железобетонных ленточных фундаментов для внутренних несущих стен по блокировочной оси 2 и 5 (сечение 2-2)	48
3.3.1 Определение отметки подошвы фундамента	49
3.3.2 Определение ширины подушки	
3.4. Расчет сборных железобетонных ленточных фундаментов для наружных несущих стен по оси 1 (сечение 1-1)	49
3.5 Сравнительный расчёт прочности монолитной фундаментной плиты каркасных зданий кинематическим методом	54
3.5.1 Экспериментальное обоснование кинематического метода к расчетам прочности фундаментных плит	58
3.5.2 Расчет прочности фундаментных плит кинематическим методом предельного равновесия	59
4.Технология и организация строительства	

4.2. Техничко-экономические показатели	68
4.3 Технология выполнения основных видов СМР	68
4.4 Разработка календарного плана производства работ	71
4.4.1 Продолжительность строительства	71
4.4.2 Определение состава и объёмов работ	75
4.4.3 Определение потребности в строительных машинах и механизмах	75
4.4.3.1 Выбор крана	80
4.5 Строительный генеральный план	80
4.5.1 Общие требования	80
4.5.2 Расчёт численности рабочих кадров	81
4.5.3 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях	82
4.5.4 Расчёт потребности в складах	85
4.5.5 Расчёт временных инженерных сетей	85
4.5.5.1 Расчёт потребности в воде	85
4.5.5.2 Расчёт строительной потребности площадки в электроэнергии	87
4.5.5.3 Сети теплоснабжения	90
4.5.5.4 Сети временной канализации	90
4.5.6 Мероприятия по охране труда	90
5. Экономика строительства	
5.1 Определение сметной стоимости строительства	93
5.2 Расчет сметной себестоимости строительно-монтажных работ	94
5.3 Определение сметной стоимости в локальных и объектных сметах	95
5.3.1 Локальный сметный расчет	95
5.3.2 Объектная смета	95
5.3.3 Сводный сметный расчет	96
5.4 Сравнение вариантов и определение экономически целесообразного (оптимального) из них	97
5.5 Расчет чистого дисконтированного дохода	99
6. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности	105
6.1 Мероприятия по безопасности труда, предусмотренные при проектировании объекта	107
6.2 Мероприятия по безопасности труда при строительстве объекта	107
6.2.1 Меры безопасности при использовании лесов и подмостей	109
6.3.1 Пожарная безопасность	110
6.4 Экологическая безопасность	111
7. Научно-исследовательская работа	114
8. Приложения	127
Список литературы	

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Введение

Проектируемый 11-ти этажный жилой дом расположен в городе Эссентуки Ставропольского края в Северо-Западном районе. Жилой дом каркасный, с наружными стенами из ячеистых блоков неавтоклавного твердения толщиной 200 мм. И наружного слоя из лицевого кирпича толщиной 120мм. Между этими слоями расположен утеплитель.

Кровля плоская из рулонных материалов с внутренним водостоком.

Фундамент принят сплошной, монолитной, железобетонной плитой, высотой 0,8 м. Под подошвой фундамента залегает искусственно насыпанный и уплотнённый гравелистый грунт с супесчаным заполнителем, под искусственной подсыпкой залегает такой же грунт гравелистый с супесчаным заполнителем, ещё как минимум на 10 метров. По высоте фундамента помимо растительного слоя залегает ещё четыре слоя грунта: супесь непросадочная, твердая, песок пылеватый, песок средней крупности, глина верхнепермская, твердая, элювиальная, трещиноватая.

Климатические характеристики г. Эссентуки.

Согласно СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" и СП 131.13330.2012 "Строительная климатология", район строительства характеризуется следующими данными:

- климатический район – III Б;

Расчетные параметры наружного воздуха:

- продолжительность отопительного периода – 175сут;
- средняя температура отопительного периода - +0,2С;
- сейсмичность района строительства- 8 баллов;
- глубина промерзания грунтов – 0,8 м.

1. Генеральный план

Для составления генеральных планов необходимо иметь топографическую основу, представляющую собой план участка, выполненный по материалам геодезической съемки. Рельеф местности на топографических планах изображают с помощью горизонталей. На плане условными знаками показывают существующие здания и сооружения, дороги, линии электропередач, зеленые насаждения, луга, болота и т.п. в соответствии с условными знаками для топографических планов масштабов 1:5000, 1:1000, 1:500

Генеральный план — сводный документ проектируемой застройки территории, на котором показаны размещение проектируемых, существующих, реконструируемых и подлежащих сносу зданий, сооружений, инженерных сетей, автомобильных дорог, железнодорожных путей, объектов озеленения, благоустройства, планировка рельефа местности.

Состав и правила оформления чертежей генерального плана и транспорта предприятия (марки ГП) должны соответствовать СПДС ГОСТ 21.204-93.

Вновь строящиеся здания размещают в зависимости от их функциональной или технологической связи и в соответствии с противопожарными и санитарными нормами. Эти нормы определяют минимальные расстояния между зданиями, источниками водоснабжения. От степени огнестойкости здания зависят противопожарные расстояния между ними. Санитарный разрыв между торцами зданий, имеющих окна, устанавливают в зависимости от высоты более высокого здания.

Проектом генерального плана предусмотрено размещение на отведенном под строительство участке жилого дома. Посадка здания на генеральном плане выполнена с учетом инсоляции, противопожарных и санитарных требований, возможности подъезда транспорта.

К запроектированному зданию выполнены необходимые подходы подъезды, стоянки для машин и площадки для мусорных контейнеров. На всей

территории выполнено необходимое благоустройство: установлены скамьи урны, предусмотрена посадка древесных насаждений и цветников из многолетников. Покрытие проездов и стоянок выполнено из асфальтобетона, пешеходных дорожек и площадок отдыха – из плитки.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических и эстетических условий на территории предусматривается соответствующее благоустройство и озеленение. Целевым назначением зеленых насаждений является создание наиболее благоприятных санитарно-гигиенических условий пребывания на открытом воздухе, защита территории от ветра и пыли, изоляция проездов и архитектурное оформление территории.

Для озеленения территории предполагается применить рядовую и групповую посадку лиственных древесно-кустарниковых насаждений в сочетании с цветниками и газоном. Для озеленения необходимо использовать деревья и кустарники, не имеющие ядовитых плодов и колючек.

На территории предусмотрено размещение малых архитектурных форм: скамей, урн, цветочниц.

Здания и сооружения на генплане размещены в соответствии с противопожарными нормами. Вокруг проектируемых здания по территории имеется возможность проезда пожарных машин по проездам с твердым покрытием, что обеспечивает доступ пожарных во все помещения согласно СП 42.13330.2011. Для организации наружного пожаротушения предусмотрено устройство пожарных гидрантов.

Въезд на территорию проектируемого жилого дома осуществляется с проезжей части существующей улицы. У въезда предусмотрено устройство парковки. А так же в дальнейшем предусматривается строительство многоэтажной парковки для автомобилей. Ширина проездов вдоль проектируемого здания – 6 м.

Генеральный план участка строительства разработан в масштабе М 1:500.

Показатели по генеральному плану:

Площадь участка , га / % - 0.9187 / 100

Площадь застройки , га / % - 0.2372 / 26

Площадь покрытий, га / % - 0.3199 / 35

Площадь озеленения, га / % - 0.3616 / 39

1.1 Объемно-планировочные решения

Вновь возводимое здание, представляет собой одиннадцатизэтажный жилой дом с подвалом. Планировочные решения выполнены в соответствии с современными технологическими требованиями.

Габаритные размеры здания 53,87x18,0x40(h) м. Планировочная структура здания - ячейковая. Пространственную устойчивость жилому дому обеспечивает монолитный связевой каркас, с диафрагмами и монолитные перекрытия.

Квартиры одно-, двух-, трёхкомнатные, высота помещений жилых этажей – 3.0м; высота общественных помещений первого этажа – 4.2м.

Наружная отделка – лицевой кирпич желтого и красного цвета.

Кровля неэксплуатируемая, выполняется из профлистов по металлическому каркасу, залитых цементно-песчаной стяжкой с гидроизоляцией из наплавляемого рулонного битумно-полимерного ковра. В качестве утеплителя принят ТЕХНОЛАЙТ ПРОФ ТУ 5762-043-17925162-2006 толщиной 140мм.

В подвале располагаются электрощитовая, венткамера, насосная и помещения технического назначения.

На первом этаже расположены: бутики с подсобными помещениями, электрощитовая, теплогенераторная и помещение дворника. Все эти помещения имеют самостоятельные выходы, изолированные от входов в жилые секции.

Жилая часть расположена на 2-11 этажах. Здание состоит из 2 подъездов.

Планировка предусматривает наличие 80 квартир. Вертикальная связь между

жилыми этажами осуществляется по незадымляемым лестницам (тип Н1) , шириной маршей - 1.2м, и при помощи двух видов лифтов.

В проекте применены индивидуальные окна и балконные двери из профилей ПВХ с заполнением однокамерным стеклопакетом из стекла с твёрдым селективным покрытием (согласно СП 23-101-2004 табл.5) с требуемым сопротивлением теплопередачи 0,416 м² tC/Вт и уровнем шумоизоляции не ниже 40 Дб (производство фирмы «Босфор» г. Ессентуки). Все окна выполнены с клапаном самовентиляции для повышения комфортности и выполнения гигиенических требований.

С третьего по одиннадцатый этаж каждая квартира оборудована балконом оригинальной формы. С торцов здание остеклено витражами. Для доступа на чердак имеются стремянки с люками.

Выход на кровлю осуществляется по внутренней пожарной лестнице. Перепады кровли соединены металлическими лестницами стремянками.

В плане противопожарных мероприятий проектом предусмотрено:

Межсекционные стены, а так же стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений с пределом огнестойкости не менее EI 45. Межквартирные стены с пределом огнестойкости не менее EI 30 и классом пожарной опасности КО. Ограждения балконов выполняются из негорючих материалов. Помещения общественного назначения 1-го этажа отделены от помещений жилой части противопожарными стенами и перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа без проёмов.

Предел огнестойкости стен лестничных клеток принят не менее 2-х часов. В каждой квартире в качестве аварийного выхода предусмотрены балконы с глухими простенками шириной не менее 1.2 метра от остеклённого проёма до торца балкона или не менее 1.6 метра между остеклёнными проёмами.

Эвакуация с этажей осуществляется через лифтовые холлы по незадымляемым лестничным клеткам типа Н1. Двери лифтовых шахт в

противопожарном исполнении с пределом огнестойкости EI 30 и армированным остеклением.

1.2 Конструктивные решения

В основании фундаментов искусственно насыпанный гравелистый грунт с супесчаным заполнителем, до глубины 6,0 м.

Подземные воды залегают на глубине 7,0-7,4 м от поверхности земли, сезонные и многолетние колебания +1.0м от замеренного уровня.

Вода-среда слабоагрессивная к бетону, выполненному на обычном портландцементе, и к арматуре железобетонных конструкций (При периодическом смачивании). Содержание ионов $SO_4=1007$ мг/л, $CL=70$ мг/л.

Конструктивная схема здания - каркасная.

Проектируемое здание жилой дом прямоугольный в плане, с общими размерами 18.0х53.87м. По длине здание разделено на две секции антисейсмическим деформационным швом на всю высоту. По планировке секции зеркальные. Максимальная высота здания от планировочной отметки до низа чердачного перекрытия 38.2м.

Фундаменты под колонны каркаса монолитные ж/б. сплошная плита, высотой 0,8 метра. Под фундаментами выполняется подготовка из бетона В3.5 толщиной 100мм. Все вертикальные поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

Обратную засыпку пазух котлована выполнять местным гравийным грунтом с супесчаным заполнителем с послойным уплотнением при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения 0.95.

Каналы и приямки, монолитные бетонные и ж/б., в отдельных местах - с кирпичными стенами на монолитной плите. Перекрытие каналов и приямков - сборные плоские плиты и стальные щиты.

Каркас – монолитные ж/б. колонны, перекрытия и ригели. Покрытие: монолитная железобетонная плита высотой 0,16 м. Устойчивость здания

обеспечивается жесткими узлами ригелей продольного и поперечного направления.

Перекрытия – монолитные железобетонные.

Лестницы - из сборных ж.б. ступеней по стальным косоурам.

Кровля - холодная из профнастила по стальным прогонам, утеплитель на металлопрофиле, под цементно-песчаной стяжкой и рулонной гидроизоляцией в четыре слоя.

Стены – из мелкогабаритных пенобетонных блоков на цементно-песчаном растворе М25 . Бетон блоков В2,5 с плотностью 400кг/м³. Стены снаружи утеплены и облицованы кирпичной кладкой. Конструкция наружных стен выполняется по типу 1.3 серии П8-01398 альбом 1. (кладка-2й категории по сопротивляемости сейсмическим воздействиям), разрезаны антисейсмическими швами в местах пересечений и закреплены за ж.б. колонны. Перегородки – каркасные, со стальным каркасом и обшивкой гипсокартонном, с звукоизоляцией.

В отделке помещений применены современные отделочные материалы.

Внутренняя отделка всех помещений жилого комплекса предусматривает улучшенную штукатурку, отделку декоративными растворами, окраску водоэмульсионной краской, акриловыми эмалями и оклейку обоями, в важных помещениях – отделка керамической плиткой. Полы керамические, линолеумные и паркетные, в технических помещениях-бетонные. Материалы и особенности конструкции представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Характеристика конструкций и материалов здания.

№ п/п	Вид конструкции	Наименование конструкции
1	Основание фундаментов	Грунтовая подушка выполняется из гравийного грунта с супесчаным заполнителем.
2	Фундаменты	Сплошная, монолитная, железобетонная плита из бетона В20.
3	Каркас	Монолитный. Колонны сечением 400х400 мм, ригели 400х450 мм. Диафрагмы толщиной 180 мм. Все элементы каркаса выполнены из бетона В20.
4	Стены цокольного этажа	Монолитные железобетонные. Стены наружные толщиной 400мм из бетона В20, стены внутренние толщиной 180мм из бетона В20.
5	Горизонтальная гидроизоляция	Цементно-песчаный раствор состава 1:2.
6	Вертикальная гидроизоляция	Обмазка битумной мастикой за 2 раза.
7	Перекрытия, покрытия	Монолитные железобетонные толщиной 160 мм из бетона В20.
	Стены наружные	Кладка толщиной 400мм, выполненная из мелкогабаритных (190х190х400) пенобетонных блоков на цементно песчанном растворе М25. Бетон блоков В2,5 с плотностью 700кг/см ³ . Стены снаружи утеплены и облицованы кирпичной кладкой. Конструкция

		наружных стен выполняется по типу 1.3 серии П8-01398 альбом 1.
9	Перегородки	Каркасные, по стальным каркасам и обшивкой гипсокартонном, со звукоизоляцией.
10	Лестницы внутренние	Из сборных железобетонных ступеней по стальным косоурам и монолитных железобетонных площадок. Ограждения стальные, индивидуальные.
11	Кровля и стропильная система	Кровля из профнастила по стальным прогонам, балкам и стойкам.
12	Наружные лестница и крыльца	Из железобетонных монолитных ступеней и площадок по гравийно-песчаной смеси, с облицовкой плитами из натурального камня с подпорными стенками из монолитного железобетона и сборных бетонных блоков стен подвала.
13	Утеплитель	Минераловатная плита ТЕХНОЛАЙТ ПРОФ.
14	Шахта лифта	Монолитная железобетонная, толщиной 180мм. Бетон класса В20.

1.3 Мероприятия по обеспечению комфорта и охране здоровья

Согласно СП 44.13330.2011 «Административно-бытовые здания» запроектированы кладовые уборочного инвентаря, санузлы. Ванные комнаты выполнены в соответствии с расчетными показателями для жилых домов.

Каждая квартира отделена от соседней квартиры стеной из ячеистых бетонных блоков толщиной 200мм, что обеспечивает надёжную звукоизоляцию

Освещенность комнат квартир предусмотрена в соответствии с действующими нормами. Все квартиры имеют непрерывную инсоляцию не менее 1.5 часов в день.

Наружные стены утепляются снаружи негорючим утеплителем «ТЕХНОЛАЙТ ПРОФ» и облицовывается лицевым кирпичом, в соответствии с действующими теплотехническими нормами.

В жилой части предусмотрены лифты и незадымляемая лестничная клетка (тип Н1). Принят лифт пассажирский ЗАО «НПО Лифтстрой» модель DSS г/п 1000 и 450 кг, V=1.0 м/с. Двери всех лифтовых шахт в противопожарном исполнении.

1.4 Мероприятия по взрывопожарной безопасности

Проект разработан в соответствии со СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Степень огнестойкости здания –II;

Класс функциональной пожарной опасности - Ф1.3; Ф3.1;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Планировка и отделка здания отвечает действующим нормам противопожарной безопасности. На путях эвакуации применены негорючие отделочные материалы. Применен негорючий утеплитель.

Для доступа на чердак имеются стремянки с люками.

Выход на кровлю осуществляется по внутренней пожарной лестнице. Перепады кровли соединены металлическими лестницами стремянками.

В плане противопожарных мероприятий проектом предусмотрено:

Межсекционные стены, а так же стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений с пределом огнестойкости не менее EI 45. Межквартирные стены с пределом огнестойкости не менее EI 30 и классом пожарной опасности КО. Ограждения балконов выполняются из негорючих материалов. Помещения общественного назначения 1-го этажа отделены от помещений жилой части противопожарными стенами и перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа без проёмов.

Предел огнестойкости стен лестничных клеток принят не менее 2-х часов. В каждой квартире в качестве аварийного выхода предусмотрены балконы с глухими простенками шириной не менее 1.2 метра от остеклённого проёма до торца балкона или не менее 1.6 метра между остеклёнными проёмами.

Эвакуация с этажей осуществляется через лифтовые холлы по незадымляемым лестничным клеткам типа Н1. Двери лифтовых шахт в противопожарном исполнении с пределом огнестойкости EI 30 и армированным остеклением.

Ширина маршей лестниц - 1.2м.

Здание на генплане размещено в соответствии с противопожарными нормами. Вдоль проектируемого жилого дома имеется возможность проезда пожарных машин к подъездам с твёрдым покрытием, что обеспечивает доступ пожарных во все помещения проектируемого здания согласно СНиП 2.07.01-89*. Наружное пожаротушение предусмотрено из запроектированного пожарного гидранта.

1.5 Защита строительных конструкций от коррозии.

Все вертикальные поверхности подземных бетонных конструкций, соприкасающиеся с землей, обмазываются за 2 раза горячим битумом по холодной битумной грунтовке.

Горизонтальная гидроизоляция подошвы фундамента выполняется в уровне бетонной подготовки из цементно-песчаного раствора состава 1:2 толщиной 10мм.

Столярные изделия окрашиваются пентафталевыми эмалями. Каркасы кровли окрашиваются эпоксидными эмалями.

Все не бетонируемые закладные элементы должны быть металлизированы цинком или защищены лакокрасочными покрытиями.

Металлоконструкции покрываются лакокрасочными составами. Деревянные элементы обрабатываются антисептиками и антипиренами.

Фундаменты запроектированы из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с нормируемым составом клинкера.

1.6 Инженерно-техническое обеспечение здания

К санитарно-техническим устройствам зданий относят системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, отопления, вентиляции и газоснабжения. Санитарно-технические системы состоят из трубопроводов, арматуры и оборудования.

1.6.1 Отопление и вентиляция

Источником теплоснабжения жилого дома являются котлы расположенные в теплогенераторных на первом этаже. Теплоноситель горячая вода с параметрами 95 - 70 °С. Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии со СП73.13330.2012.

Расчетные температуры воздуха в помещениях в холодный период года приняты: в квартирах 22°С, в бутиках 18 °С, в коридорах и лестничных клетках 16 °С.

Отопление помещений запроектировано согласно СП 118.13330.2012 ; 60.13330.2012 местными отопительными приборами - алюминиевыми радиаторами (производство Италия), установленными из условия поддержания

требуемых внутренних температур. Система отопления двухтрубная, тупиковая, с нижней разводкой подающих и обратных магистралей.

Магистральные трубопроводы системы отопления и трубопроводы теплоснабжения калориферов приточных систем вентиляции изолируются изделиями трубчатыми «Термафлекс».

Отопительные приборы, установленные непосредственно в жилых помещениях закрываются щитами, исключающими получение ожогов и травм.

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением в соответствии с назначением и нормативными требованиями к обслуживаемым помещениям. Воздухообмен определен в помещениях по расчету в соответствии со СП 118.13330.2012, и по кратности по СП 44.12330.2011.

Воздух подается в обслуживаемую зону помещений через воздухораспределительные решетки. Удаление воздуха из верхней зоны.

Все приточные вентиляционные установки расположены в венткамерах в подвале здания. Вытяжные установки расположены в чердачном пространстве.

1.6.2 Водоснабжение и канализация

Источником водоснабжения жилого дома служит городской водопровод. Внутренние сети холодного водоснабжения монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-75*. Магистральный трубопровод холодной воды прокладывается под потолком подвала и теплоизолируется. На сети предусмотрена запорно-регулирующая арматура.

Источником горячего водоснабжения служит существующая котельная. Система горячего водоснабжения принята тупиковой с нижней разводкой. Внутренние сети горячего водоснабжения монтируются из полипропиленовых труб $D_H=90-20$ мм и прокладываются совместно с сетями холодного

водоснабжения. Магистральные трубопроводы и стояки горячего водоснабжения – теплоизолируются.

Бытовые стоки от сантехнических приборов, технологического оборудования тремя выпусками отводятся в проектируемую сеть бытовой канализации. Сантехнические приборы, борта которых расположены ниже уровня люка ближайшего смотрового колодца, присоединяются к канализационной сети с устройством на нем обратных клапанов.

Трубопроводы прокладываются под потолком и в полу подвала и монтируются из полиэтиленовых труб.

Для прочистки сети на вертикальных участках предусматриваются ревизии, горизонтальных участков – прочистки.

1.7 Антисейсмические конструктивные мероприятия

Сейсмичность района площадки - 8 баллов.

В конструкциях и конструктивных решениях проекта выполнены все необходимые требования СП 14.13330.2011 общего характера, требования к зданиям с монолитным рамно-связевым каркасом.

Основные из них:

-Основанием фундаментов приняты грунты второй категории по сейсмостойкости.

-Фундаменты приняты в виде сплошной монолитной плиты.

-Этажность, высота и расстояние между антисейсмическими деформационными швами в здании приняты в соответствии с табл. 8, п.2, СП 14.13330.2011.

-Здание рассчитано по пространственной схеме с учётом особого сочетания нагрузок, включающие сейсмические нагрузки.

1.8 Технико-экономические показатели по зданию

Площадь застройки здания : - 1269,0 м²;

Общая площадь жилой части дома : - 9600,0 м²;
 Полезная площадь бутиков : - 817,5 м²;
 Строительный объем здания : - 40897,0 м³;
 Количество квартир : - 80.

1.9 Теплотехнический расчет

Схематическое расположение слоёв ограждения приведены на рисунке 1.

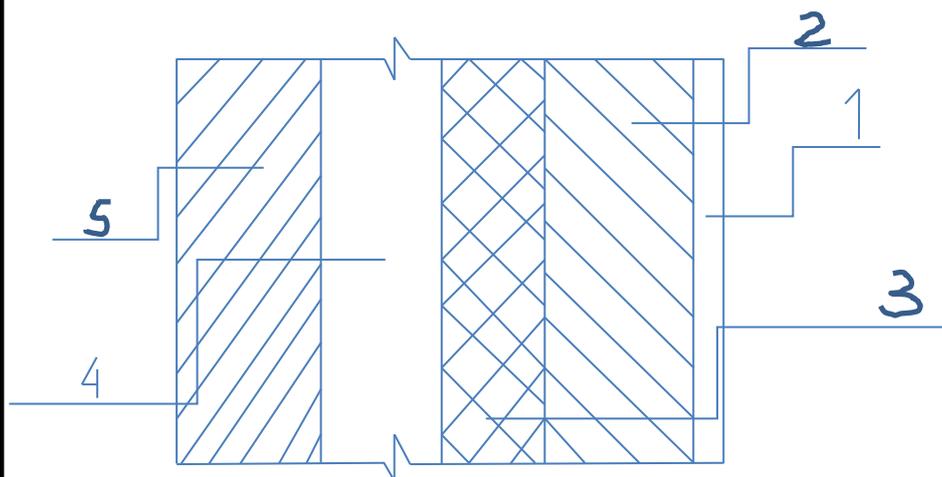


Рисунок 1- Схематическое расположение слоёв в ограждающей конструкции.
 Технические характеристики слоёв представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Теплотехнические характеристики слоёв

№ п/п	Материал слоя	Толщина слоя, δ (м)	Коэффициент теплопроводности слоя, λ (Вт/ м °С)	Коэффициент теплоусвоения слоя, S (Вт/ м ² °С)	Термическое сопротивление слоя, R (м °С/ Вт)	Степень инерциальности или массивность ограждения, D
1	Штукатурка из цементно-песчаного	0,02	0,93	11,09	0,022	0,24

	раствора					
2	Кладка из ячеистых пеноблоков	0,2	0,08	1,433	2,5	3,5825
3	Утеплитель ТЕХНОЛАЙТ ПРОФ	0,08	0,034	0,3383	2,35	0,795
4	Замкнутая воздушная прослойка	0,05	0,025	-	0,14	-
5	Кладка из керамического пустотного кирпича, плотностью 1400кг/м ³ , на цементно- песчаном растворе	0,12	0,47	7,268	0,255	0,95

Данные λ и S взяты из СП 131.13330.2011 приложение 3.

Район строительства – г. Ессентуки;

Температура наиболее холодных суток t_c : -23;

Температура наиболее холодной пятидневки t_v : -20;

Расчетная температура внутреннего воздуха t_v : 22;

Продолжительность, суток, и средняя температура воздуха, °С , периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С продолжительность: 175.

Средняя температура ≤ 8 °С: +0,2

1) В соответствии с районом строительства определяем минимально требуемое термическое сопротивление R_0^{TP} по формуле 1.1:

$$R_0^{TP} = \frac{(t_{в} - t_{н})}{\Delta t_{н} \cdot \alpha_{в}} = \frac{22 + 20}{4 \cdot 8,7} = 1,21 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (1.1)$$

$t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$;

$t_{н}^v$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;

$\Delta t_{н}$ - нормативный температурный перепад;

$\Delta t_{н}$ взят из СП 131.13330.2011 таблица 2;

$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности (таблица 4).

2) Определяем количество градуса–суток отопительного периода в соответствующем районе строительства по формуле:

$$R_0^{TP(эж)} = \varphi \cdot (\text{ГСОП}); \text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от. пер.}) \cdot Z_{от. пер.}$$

$$\text{ГСОП} = (22 - 0,2) \cdot 175 = 3815; R_0^{TP(эж)} = 2,74 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

ГСОП – по таблице 16 СП 131.13330.2011

$t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$;

$t_{от. пер.}$ - средняя температура отопительного периода, $^\circ\text{C}$;

$Z_{от. пер.}$ – средняя температура, $^\circ\text{C}$ и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ } ^\circ\text{C}$

3) Определение толщины утеплителя рассчитывается по формуле 1.2:

$$\delta_{ут} = (R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right)) \cdot \lambda_{ут} \quad (1.2)$$

$$\delta_{ут} = (2,74 - 0,347) \cdot 0,034 = 0,081 \text{ м.}$$

4) Общее сопротивление при теплопередачи равно R_0 и определяется по формуле 1.3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}; \quad (1.3)$$

$$R_0 = 0,115 + 0,259 + 2,35 + 0,043 = 2,767 \text{ м}^{\circ}\text{С/Вт.}$$

$$R_0 \geq R_{0\text{эп}}^{\text{тр}}$$

$$2,767 \geq 2,74.$$

Теплотехнические характеристики соответствуют СП 131.13330.2011.

1.8.1 Теплотехнический расчёт чердачного покрытия

Конструкцию чердачного перекрытия можно представить на схематическом разрезе на рисунке 3:

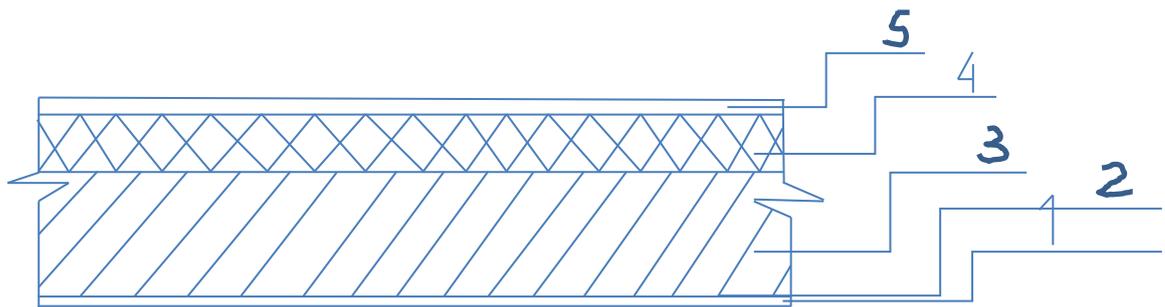


Рисунок 2 - Схематический разрез кровли

Технические характеристики слоёв представлены в таблице №3.

Таблица 1.3- Технические характеристики слоёв

№ №	Материал слоя	Толщина слоя δ (м)	Коэффициент теплопроводности λ (Вт/ м °С)	Коэффициент теплоусвоения слоя, S (Вт/ м ² °С)	Термическое сопротивление слоя, R (м °С/ Вт)	Степень инерциальности или массивности ограждения , D
1	Металлопрофиль	-	-	-	-	-
2	Пароизоляция	-	-	-	-	-
3	Утеплитель Технолайт профф	X	0,034	0,3383	2,35	0,795
4	Цементно-песчанная стяжка	0,05	0,93	11,09	0,054	0,24
5	Гидроизоляция из битума	0,02	0,17	3,53	0,12	0,423

1) Определение толщины утеплителя по формуле 1.2:

$$\delta_{ут} = (R_{0э.н.}^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_н} \right)) \cdot \lambda_{ут}$$

$$\delta_{ут} = (2,74 - 0,178) \cdot 0,034 = 0,87\text{м. (принимаем } \delta_{ут} = 90\text{мм.)}$$

2) Общее сопротивление при теплопередаче равно R_0 по формуле 1.3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}};$$

$$R_0 = 0,115 + 0,063 + 2,94 + 0,043 = 3,161 \text{ м } ^\circ\text{C/Вт.}$$

$$R_0 \geq R_{0\text{эп}}^{\text{тп}}$$

$$3,161 \geq 2,74.$$

Теплотехнические характеристики соответствуют СП 131.13330.2011.

2. РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Сбор нагрузок

Расчёт ведется для монолитной плиты перекрытия толщиной 160мм. Конструктивным материалом выступает монолитный железобетон. Бетон класса В20 и арматура класса А-500 с $R_s=360$ Мпа.

Сбор нагрузок на перекрытие приведен в таблице № 2.1.

Таблица 2.1- Сбор нагрузок на перекрытие.

Наименование нагрузки	Нормативная, кПа	Коэффициент надёжности γ_1	Расчетная, кПа
Постоянная: Пол со звукоизоляцией	1,3	1,2	1,56
Собственный вес панели	Монолитная 2,5	1,1	2,75
Итого:	$g^n = 3,8$	-	$g = 4,31$
Временная: Длительная	4,2	1,2	5,04
Кратковременная	2	1,2	2,4
Итого:	$p^n = 6,2$	-	$p = 7,44$
Полная:	$g^n + p^n = 10$		$g + p = 11,75$
Постоянная и длительная:	$g^n + p = 8$		$g + p = 8,51$

Нагрузки на покрытие приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 - Сбор нагрузок на покрытие

Наименование нагрузки	Нормативная, кПа	Коэффициент надёжности γ_1	Расчетная, кПа
Постоянная: Кровля	1,3	1,2	1,56
Собственный вес панели	монолитная 2,5	1,1	2,75
Итого:	$g^n = 3,8$	-	$g = 4,31$
Временная от снега: Длительная	0,7	1,2	0,84
Кратковременная	2	1,2	2,4
Итого:	$p^n = 3,1$	-	$p = 3,24$
Полная:	$g^n + p^n = 6,9$	-	$g + p = 7,55$
Постоянная и длительная:	$g^n + p = 2$	-	$g + p = 2,4$

Схема расположения элементов каркаса приведены в приложении 1.

2.2 Расчёт монолитной плиты перекрытия

Главная балка (плита перекрытия).

В реальных условиях, по многолетним исследованиям, стоимость железобетонных плит получается близкой к оптимальной при значениях процента армирования $\mu = A_s / (bh_0) = 0,3 \dots 0,6\%$ и относительной высоте сжатой зоны бетона $\xi = x / h_0 = 0,1 \dots 0,15$.

Определим несущую способность сечения плиты. Для расчета условно выделим полосу шириной $b = 100 \text{ см}$, при $h = 16 \text{ см}$, $h_0 = 16 - 1,5 = 14,5 \text{ см}$.

Определим α_0 по формуле 2.1:

$$\alpha_0 = \xi(1 - \xi/2) = 0,15(1 - 0,15/2) = 0,14. \quad (2.1)$$

отсюда несущая способность плиты M_{adm} определяется по формуле 2.2:

$$M_{adm} = \alpha_0 \gamma b l R b b h_0^2 = 0,14 \cdot 0,85 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 14,5^2 = 28,77 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.2)$$

Балочные плиты с равными пролетами при армировании сетками рационально рассчитывать со следующим распределением изгибающих моментов:

Для средних пролетов плиты определяются по формуле 2.3:

$$M = \pm ql^2/16 = \pm \frac{11,7 \cdot 3,8^2}{16} = 10,56 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.3)$$

для крайних пролетов плиты по формуле 2.4:

$$M = \pm ql_k^2/11 = \pm \frac{11,7 \cdot 3,6^2}{11} = 13,78 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.4)$$

где, $l_k = l_2 - 0,2 = 3,8 - 0,2 = 3,6$ - расстояние от грани балки до середины опоры плиты на стене;

$L = l_2 - 0,4 = 3,8 - 0,4 = 3,4$ - расстояние в свету между гранями балок.

Определим оптимальный пролет плиты, подставляя значение:

$$M = M_{adm} = 28,77 \text{ кН} \cdot \text{м} \text{ и } q = 11,7 \text{ кН/м}^2;$$

$$L = \sqrt{16M/q} = \sqrt{16 \cdot 28,77/13,5} = 5,84 \text{ м}$$

Оптимальное расстояние между осями второстепенных балок, принимая их ширину $b = 0,2$ м, составляет $b'f = L + b = 5,84 + 0,2 = 6,04$ м. Исходя из реальных условий принимаем $b'f = 6,0$ м, т.к. $18,0/3 = 6,0$ м.

Проведем статический расчет неразрезной плиты. Перераспределенные величины расчетных изгибающих моментов в сечениях плит, армированных сетками, будут равны:

$$\text{Для средних пролетов, при } L = b'f - b = 6 - 0,2 = 5,8 \text{ м.}$$

$$M=13,5 \cdot 5,8^2/16=28,3 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Для крайних пролетов плиты,

$$\text{при } L_k = b'f - c - b/2 + 0,12/2 = 5,8 - 0,2 - 0,1 + 0,06 = 5,56 \text{ м.}$$

$$M=13,5 \cdot 5,56^2/11=37,93 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

($c=200$ мм - расстояние от оси ригеля до его внутренней поверхности).

Определим площадь сечения рабочей арматуры и сконструируем сварные сетки для плиты монолитного перекрытия.

Для среднего пролета плиты $M=\pm 28,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$\alpha_0 = M / \gamma b l R_b b h_0^2 = 28,3 \cdot 10^3 / 0,85 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 14,5^2 = 0,1377$$

Соответствующие $\alpha_0=0,1377$ табличные коэффициенты $\zeta=0,92$; $\xi=0,15$.

Так как отношение $L/h=580/14,5=40$ можно учитывать благоприятное влияние распора и определять площадь сечения рабочей арматуры из проволоки d5 Вр-1 с $R_s=360$ МПа:

$$A_s = 0,8M / \zeta h_0 R_s = 0,8 \cdot 28300 / 0,92 \cdot 8,5 \cdot 360 = 8,04 \text{ см}^2$$

Расстояние между осями рабочих стержней в средней части пролета плиты и над опорой (вверху) должно быть 200 мм. Следовательно, на 1 м ширины плиты нельзя ставить менее 5 стержней.

$$\text{Для } 7d4 \text{ Вр-1 } A_s = 8,04 \text{ см}^2; s = 1000/5 = 200 \text{ мм} \leq 200 \text{ мм.}$$

Распределительная арматура может быть взята d3 Вр-1 с шагом $s=200$ мм. В качестве продольной арматурной сетки используют арматуру диаметром 16 мм, укладываемую поперек второстепенных балок.

Коэффициент армирования определяется по формуле 2.5:

$$\mu = A_s / b h_0 = 8,04 / 100 \cdot 11,5 = 0,0069 \gg 0,0005 \quad (2.5)$$

т.е больше минимально допустимого значения.

Для крайнего пролета плиты $M=\pm 37,93 \text{ кН} \cdot \text{м};$

$$\alpha_0 = M / \gamma b l R_b b h_0^2 = 37,93 \cdot 10^3 / 0,85 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 14,5^2 = 0,185.$$

Соответствующие $\alpha_0=0,0328$ табличные коэффициенты $\zeta=0,94$; $\xi=0,19$

Для крайних пролетов плит, опоры которых опираются на ригель, и

являются свободными, влияние распора не учитывают.

$$A_s = 30344 / 0,94 \cdot 8,5 \cdot 360 = 10,55 \text{ см}^2$$

Для армирования крайних пролётов выбираем так же арматуру диаметром 16 мм. Ввиду небольшой разницы в расчетных сопротивлениях расчет не повторяют.

Окончательно принимаем арматуру диаметром 16 мм. И классом стали А500.

В данном случае хомуты не ставят:

$$0,6 \gamma b l R_b t b h_0 = 0,6 \cdot 0,85 \cdot 1,2 \cdot 100 \cdot 14,5 = 88,74 \text{ кН больше}$$

$$Q_{\max} = q l_k / 2 + M / l_k = 11,7 \cdot 1,71 / 2 + 37,93 / 1,71 = 32,18 \text{ кН.}$$

Эпюра сил и моментов представлена на рисунке 1

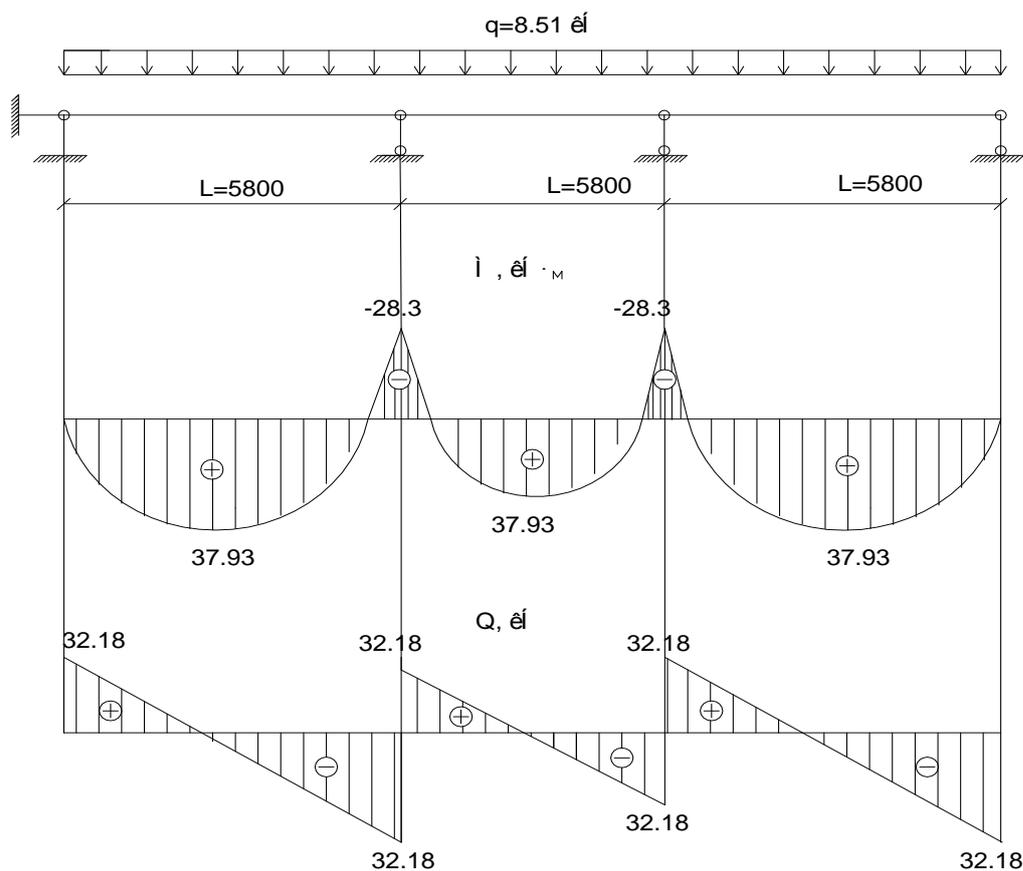


Рисунок 1 - Эпюра сил и моментов

2.1.1 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Для расчета по трещиностойкости принимаем значения коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f=1$, $M=28,3$ кН·м.

По формуле $M < M_{crc}$, вычисляем момент образования трещин по приближенному способу ядерных моментов, по формуле 2.6:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 1,6 \times 20535 + 4319640 = 76,1 \text{ кН} \times \text{м}. \quad (2.6)$$

Поскольку $M=28,3$ кН×м $<$ $76,1$ кН×м, трещины в растянутой зоне не образуются.

Проверяем, образуются ли начальные трещины в верхней зоне плиты при ее обжатии, при значении коэффициента точности натяжения $\gamma_{sp}=1,1$ (момент от веса плиты не учитывается). Расчетное условие принимается по формуле 2.7:

$$P_1(l_{op} + r_{inf}) = 1,1 \times 423000(7 + 7,2) = 647190 \text{ Н} \times \text{см} \leq R_{bip} W_{pl} = 2053500 \text{ Н} \times \text{см}, \quad (2.7)$$

условие выполняется, следовательно, начальные трещины не образуются.

2.1.2 Расчет прогиба плиты

Прогиб определяется от постоянной и длительной нагрузок, и он не должен превышать $\ell/200=2,99$ см.

Вычисляем параметры, необходимые для определения прогиба плиты с учетом трещин в растянутой зоне.

Момент от постоянной и длительной нагрузок $M = 28,3$ кН×м. Суммарная продольная сила равна усилию предварительного обжатия с учетом всех потерь. Вычисляем φ_m по формуле 2.8:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{m_z - m_{zp}} = \frac{1,6 \times 20535}{6111000 - 4319640} = 0,29 < 1, \quad (2.8)$$

принимаем $\varphi_m=1$.

Коэффициент, характеризующий неравномерность деформации растянутой арматуры на участке между трещинами, определяем по формуле 2.9 и 2.10:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{es} \varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8 \varphi_m) e_{s, tot} / h_0} \leq 1; \quad (2.9)$$

$$\psi_s = 1,25 - 0,8 \times 1 - \frac{1 - 1,0^2}{(3,5 - 1,8 \times 1,0) \times 0,96} = 0,45 < 1. \quad (2.10)$$

Вычисляем кривизну оси при изгибе по формуле 2.11:

$$\frac{1}{r} = \frac{m}{h_0 z_1} \left(\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{E_b A_b} \right) - \frac{N_{tot} \psi_s}{h_0 E_s A_s} \quad (2.11)$$

$$1/r = \frac{6111000}{17 \times 16,3} \cdot \left(\frac{0,45}{190000 \times 9,28} + \frac{0,9}{0,15 \times 30000 \times 409} \right) - \frac{338000 \cdot 0,45}{17 \cdot 19000 \cdot 9,28} = 6,73 \cdot 10^5 \text{ (см}^{-1}\text{)}$$

Вычисляем прогиб плиты по формуле 2.12:

$$f = \frac{5}{48} \ell_{0x}^2 \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \times 598^2 \times 6,73 \times 10^5 = 2,42 \text{ см} < 2,94 \text{ см} = l / 200, \quad (2.12)$$

следовательно, плита имеет допустимый прогиб.

2.3 Расчёт второстепенной балки (ригеля)

Класс бетона принимаем В20, $\gamma_{11}=0,85$, $\gamma_{12}=1,1$, $R_b=11,5 \text{ МПа}$,
 $R_{bt}=1,2 \text{ МПа}$, $\mu=1\%$, $\xi=0,4$.

Определяем оптимальные значения расчетного сопротивления рабочей продольной арматуры на растяжение:

$$R_s = \xi \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b / \mu = 0,4 \cdot 0,85 \cdot 11,5 / 0,01 = 391 \text{ МПа.}$$

В целях экономии стали принимаем наименьший из допустимых коэффициентов армирования и рекомендуемое значение $\xi = 0,4$

Класс арматуры принимаем А-500 с $R_s = 360 \text{ МПа.}$

$$\xi_r = \omega / 1 + (\sigma_{sr} / \sigma_{scu}) \cdot (1 + \omega / 1,1) = 0,758 / 1 + 391 / 400 \cdot (1 - 0,758 / 1,1) = 1,062$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,758$$

$$\alpha = 0,380$$

Определение размеров сечения:

Расчетный пролет балки между боковыми гранями ригелей:

$$L = L_1 - b_h = 3,8 - 0,4 = 3,4 \text{ м}; b_h = 0,4 \text{ м (принимаем)}$$

Приближенное значение изгибающего момента для среднего пролета балки без учета (пока неизвестного) собственного веса ребра:

$$M = \pm q \cdot b_f \cdot L^2 / 16 = \pm 11,7 \cdot 2,2 \cdot 3,4^2 / 16 = 18,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определим оптимальную полезную высоту опорного прямоугольного сечения балки, для которого балка попадает в растянутую зону с учетом наибольшего допустимого значения $\xi = 0,4$ и соответственно: $\alpha_0 = 0,32$.

Принимаем $b = 20 \text{ см.}$

$$h_0 = \sqrt{M / \alpha \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b} = \sqrt{18600 / 0,32 \cdot 0,85 \cdot 11,5 \cdot 40} = 12,19 \text{ см}$$

$$h = h_0 + a = 12,19 + 30 = 42,19 \text{ см}; h_0 = 42,19 - 30 = 12,19 \text{ см.}$$

Проверка для опорного сечения при $b = 40 \text{ см, } h_0 = 45 \text{ см}$

Следовательно, сечение балки $40 \times 45 \text{ см.}$ достаточно.

Сбор нагрузки на балку

Расчетная нагрузка на 1 м балки при ширине грузовой площади $b_f = 2,2 \text{ м.}$

1. Постоянная:

$$\text{- от веса пола и ж/б плиты: } q_1 = q \cdot b_f = 4,31 \cdot 2,2 = 9,48 \text{ кН}$$

$$\text{- от веса ребер балки: } q_2 = (h - h_f) \cdot b \cdot q_n \cdot \gamma_{b1} = (0,42 - 0,1) \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,1 = 3,52 \text{ кН}$$

$$\text{Итого: } q = 9,48 + 3,52 = 13 \text{ кН.}$$

$$2. \text{ Временная } u = p \cdot bf = 7,44 \cdot 2,2 = 16,37 \text{ кН}$$

$$Q(\text{всего}) = q + u = 13 + 16,37 = 29,37 \text{ кН.}$$

2.2.1 Статический расчет балки

Второстепенные балки с равными пролетами рационально рассчитывать со следующим распределением изгибающих моментов и поперечных сил:

- для крайних пролетов при заделки балок в колонны на 40 см: $bh = 0,4 \text{ м}$

$$L_k = L_1 - bh/2 - 0,25/2 = 6,0 - 0,4/2 - 0,25/2 = 5,675 \text{ м;}$$

$$M = q L_k^2/11 = 29,37 \cdot 29,37^2/11 = 85,99 \text{ кН} \cdot \text{м;}$$

$$-M = -q L_k^2/14 = -29,37 \cdot 5,675^2/14 = -67,56 \text{ кН} \cdot \text{м;}$$

$$Q_a = q L_k^2/2 + (-M)/L_k = 29,37 \cdot 5,675^2/2 + (-67,56/5,675) = 461,04 \text{ кН;}$$

$$Q_b = q L_k^2/2 - (-M)/L_k = 85,42 + 12,2 = 484,84 \text{ кН.}$$

Для средних пролетов:

$$L = L_1 - bf = 6,0 - 0,4 = 5,4 \text{ м;}$$

$$M = \pm q L^2/16 = 29,37 \cdot 5,4^2/16 = 53,53 \text{ кН} \cdot \text{м;}$$

$$Q = 0,5 \cdot q \cdot L = 0,5 \cdot 29,37 \cdot 5,4 = 79,299 \text{ кН;}$$

2.2.2 Расчет по прочности сечений, нормальных к продольным

Определяем минимальные изгибающие моменты от неблагоприятного действия временной нагрузки:

$$0,21 = 1,28 \text{ м; } 0,41 = 2,56 \text{ м}$$

$$M_1 = -0,033(q+u)L^2 = -0,033 \cdot 29,37 \cdot 5,4^2 = -28,26 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = -0,012(q+u)L^2 = -0,012 \cdot 29,37 \cdot 5,4^2 = -10,28 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$h/h_f = 30/10 = 3 < 10$$

Изгибающий момент, воспринимаемый сжатой полкой сечения и растянутой арматурой высчитываем по формуле 2.13:

$$\gamma b_1 \cdot R_b \cdot bf \cdot hf(h_0 - 0,5 hf) > M = 85,99 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.13)$$

$$0,85 \cdot 11,5 \cdot 10 \cdot 220 \cdot (28 - 5) = 494,615 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

$M = 85,99 \text{ кН} \cdot \text{м} < 494,615 \text{ кН} \cdot \text{м}$ – нейтральная ось пересекает полку и пролетное сечение балки должно рассматриваться как прямоугольное.

Определение площади сечений нижней рабочей продольной арматуры в крайнем пролете балки по формуле 2.14:

$$\alpha_0 = M / \gamma b l \cdot R_b b f' \cdot h_0^2 = 85990 / 0,85 \cdot 11,5 \cdot 220 \cdot 12,19^2 = 0,269; \quad (2.14)$$

$$\zeta = 0,84;$$

$$A_s = M / \zeta \cdot h_0 \cdot R_s = 85990 / 0,84 \cdot 12,19 \cdot 391 = 2147,77 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 4ø25 $A_s = 215 \text{ мм}^2$, из которых 2ø25 должны доводиться до опор, а остальные могут обрываться в пролете.

Определение площади сечения рабочей арматуры в среднем пролёте балки:

$$\alpha_0 = M / \gamma b l \cdot R_b b f' \cdot h_0^2 = 53530 / 0,85 \cdot 11,5 \cdot 220 \cdot 12,19^2 = 0,167;$$

$$\zeta = 0,92;$$

$$A_s = M / \zeta \cdot h_0 \cdot R_s = 53530 / 0,92 \cdot 12,19 \cdot 391 = 122.075 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 4ø22 $A_s = 152 \text{ мм}^2$;

Коэффициент армирования:

$$\mu = A_s / b \cdot h_0 = 616 / 276 \cdot 320 = 0,01116 > 0,0005 \text{ - для крайних пролетов;}$$

$$\mu = A_s / b \cdot h_0 = 152 / 1530 = 0,09934 > 0,0005 \text{ - для средних пролетов.}$$

Растянутую рабочую арматуру в опорных сечениях второстепенных балок монолитных перекрытий конструируют в виде сеток с поперечной арматурой, раскатываемых вдоль главных балок. Размер сечения $b = 20 \text{ см}$, $h_0 = 12,19 \text{ см}$.

Принимаем арматуру Вр-1 с $R_s = 360 \text{ МПа}$.

В сечениях над второй от края опорой $M = 77,18 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

$$\alpha_0 = M / \gamma b l \cdot R_b b f' \cdot h_0^2 = 77180 / 0,85 \cdot 11,5 \cdot 220 \cdot 12,19^2 = 0,241.$$

$$\zeta = 0,86.$$

$$A_s = M / \zeta \cdot h_0 \cdot R_s = 77180 / 0,86 \cdot 12,19 \cdot 360 = 204,5 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 4ø25 $A_s = 215 \text{ мм}^2$.

Коэффициент армирования $\mu = A_s / b \cdot h_0 = 215 / 400 \cdot 121,9 = 0,0044 > 0,0005$;

В сечениях сеток, располагаемых в два слоя на ширине $b f' = 2,2 \text{ м}$;

Требуемый шаг стержней $S = 2 \cdot 220 / 30 = 146,7 \text{ мм}$

Обрыв надопорной арматуры назначаются на следующих расстояниях от оси опоры:

$$l/3=6,2/3=2,06\text{м}; \quad l/4=6,2/4=1,505\text{м}.$$

$$\text{Ширина каждой арматурной сетки } V=bf'+l/4=220+150,5=370,5\text{см}.$$

В сечениях над остальными средними опорами.

$$\alpha_0=M/\gamma b l \cdot R_b b f' \cdot h_0^2=53530/0,92 \cdot 11,5 \cdot 220 \cdot 12,19^2=0,1548.$$

$$A_s=M/\zeta \cdot h_0 \cdot R_s=53530/0,92 \cdot 12,19 \cdot 360=132,58\text{мм}^2.$$

Принимаем $22\varnothing 4$ $A_s=152\text{мм}^2$.

Схема действия моментов и сил приведены на рисунке 2

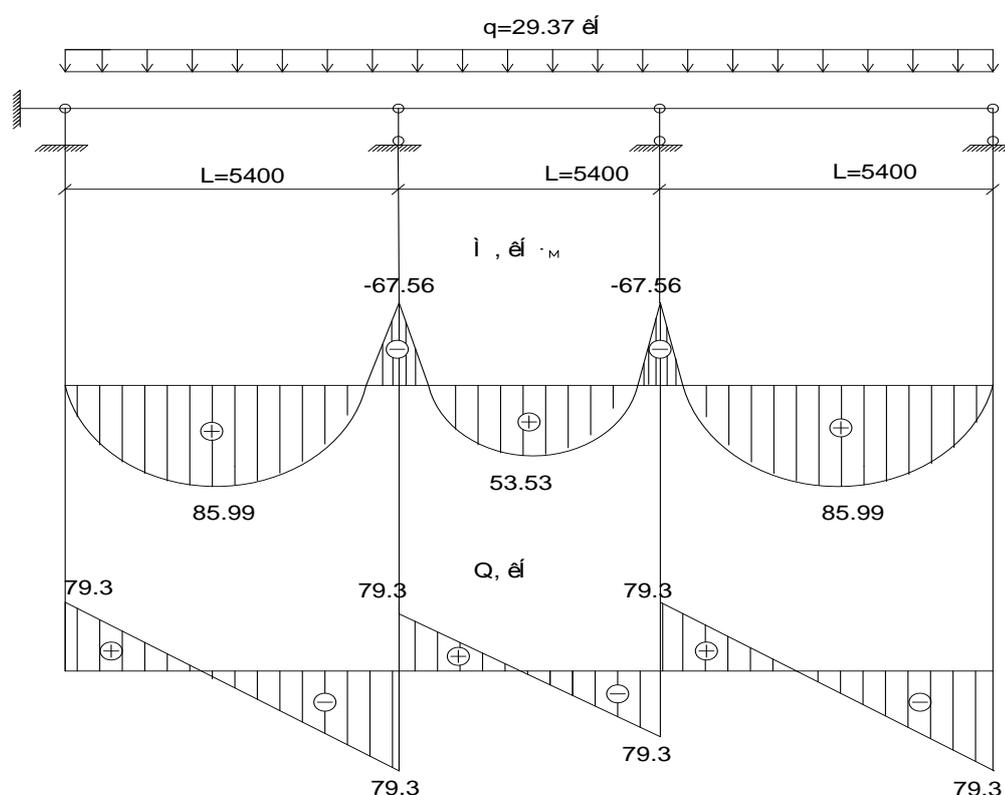


Рисунок 2 – Эпюры моментов и сил

За пределами длины надопорных сеток, т.е. на расстоянии $1/2$ от опор, минимальный отрицательный момент должен быть воспринят верхними стержнями арматурного каркаса и бетоном.

Отрицательный изгибающий момент в сечении на расстоянии $0,331$ от опоры находят по интерполяции между величинами M_1 и M_2

$$M = M_1 - ((M_1 - M_2) / 2) \cdot (0,33 - 0,2) \cdot 10 = -85,99 - ((-85,99 + 53,53) / 2) \cdot (0,33 - 0,2) \cdot 10 = -34,05 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

При прямоугольном сечении $b=40\text{см}$, $h_0=45\text{см}$, класс арматуры А-500.

$$\alpha_0 = M / \gamma \cdot b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 34,05 / 0,85 \cdot 11,5 \cdot 220 \cdot 12,19^2 = 0,0106.$$

$$A_s = M / \zeta \cdot h_0 \cdot R_s = 34050 / 0,995 \cdot 12,19 \cdot 360 = 77,98 \text{ мм}^2;$$

Принимаем $4\phi 16$ $A_s = 80,4 \text{ мм}^2$;

Расчет по прочности сечений наклонных к продольной оси балки на действие поперечной силы:

Для опорного сечения балки при $b=40\text{см}$, $h_0=45\text{см}$;

$$0,6 \cdot 0,85 \cdot 1,05 \cdot 40 \cdot 45 = 96,39 \text{ кН}, \text{ следовательно, необходим расчет}$$

наклонного сечения балки на действие поперечной силы. В целях упрощения поперечную арматуру принимают в виде стержней без отгибов. Сечения поперечных стержней для сварных каркасов балок назначают по техническим требованиям.

При диаметре продольных стержней $d=20\text{мм}$ поперечные стержни должны быть больше/равны $d/4$.

Определим расстояние между поперечными стержнями из условия: $20/4 = 5 = d_{sw}$.

$$S \leq 2R_{sw} \cdot A_{sw} / (\gamma \cdot b \cdot R_{bt} \cdot b) = 2 \cdot 400 \cdot 101 / 0,85 \cdot 1,05 \cdot 400 = 226 \text{ мм};$$

$$R_{sw} = 360 \text{ МПа}, A_{sw} = 2d, d_{sw} = 101,0 \text{ мм}^2.$$

В соответствии с требованиями на приопорных участках балок при равномерной нагрузке $S_1 = 150 \text{ мм}$ на участке $L_k/4$ (с округлением в большую сторону и кратным 100), а количество остальной части пролета $S_2 < 3h/4$; $3 \cdot 450/4 = 337,5 \text{ мм}$.

Если $q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = 360 \cdot 1,01 / 40 = 9,09 \text{ МПа} \cdot \text{см}$, то поперечная сила, воспринимаемая поперечными стержнями и бетоном:

$$Q_{sb} = 2\sqrt{2} \gamma \cdot b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_{sw} = 2\sqrt{2} \cdot 0,85 \cdot 1,05 \cdot 40 \cdot 45^2 \cdot 9,09 = 229,28 \text{ МПа}$$

$$Q_b = 225,69 \text{ кН} < Q_{sb} = 229,28 \text{ кН}$$

Следовательно, прочность наклонного сечения поперечной силе достаточна.

Расчет по прочности сечений наклонных к продольной оси балки, на действие изгибающего момента

Прочность наклонного сечения на действие изгибающего момента должна быть обеспечена надлежащими заанкеривыванием рабочей продольной арматуры на опирание балки в плитах обрыва продольных стержней.

На свободной опоре балки напряжение продольной арматуры теоретически равно нулю и длина заделки стержней за грань опоры должна быть не менее $12d$.

Конструктивная глубина заделки балки в колонну 40 см.

В крайнем пролете балки необходимо довести до опор нижние продольные стержни 2 шт. (из расчета), а другие 2 стержня можно оборвать в пролете.

Высота сжатой зоны бетона в сечении с арматурой из расчета ($4\phi 25$ А-500) доводится до опор, при $R_s=360$, $A_s=21,5\text{см}^2$, $b=40$ см.

$$X=R_s \cdot A_s / (\gamma_b \cdot R_b \cdot b) = 360 \cdot 21,5 / (1,1 \cdot 11,5 \cdot 40) = 15,29$$

Изгибающий момент, воспринимаемый сечением балки определяется по формуле 2.15 :

$$M_{adm} = R_s \cdot A_s (h_0 - x/2) = 360 \cdot 21,5 \cdot (45 - 15,29/2) = 28,91 \text{кН} \cdot \text{м} \quad (2.15)$$

Расстояние от оси свободной опоры листа теоретического обрыва продольных стержней арматуры находится из уравнения:

$$M_{adm} = Q_a \cdot y - 0,5(q+u) \cdot y^2$$

$$Q_1 = - Q_2 = Q_a - p \cdot y_2 = Q_a - (q+u) \cdot y_1$$

$$\text{Находим } y: y_1 = 0,537 \text{м}, y_2 = 5,959 \text{м}.$$

Поперечные силы в сечениях теоретического обрыва продольных стержней:

$$Q_1 = - Q_2 = 63,22 - 27,01 \cdot 0,537 = 58,716 \text{кН}.$$

Усилия в поперечных стержнях, принятых конструктивно, $2\text{Ø}14$ при $R_{sw}=360\text{МПа}$

$$Q_{sw2}=R_s \cdot A_{sw}/S=360 \cdot 0,393/15=9,43\text{кН/см}$$

Требуемая длина, на которую обрываемые стержни должны заводиться за точки теоретического обрыва рассчитываются по формуле 2.16:

$$W=Q/2q_{sw}+5d=58,716/2 \cdot 0,94+5 \cdot 2=31,232\text{см}; \quad (2.16)$$

$$30 \cdot 2=60\text{см};$$

Наибольшее значение $W=60\text{см}$.

Длина продольных стержней обрываемых в пролете:

$$L_0=y_2-y_1+2W=5,959-0,537+2 \cdot 0,6=5,302\text{м}.$$

Экономия на каждом обрываемом стержне определяется по формуле 2.17:

$$L_{ef}=L_k+0,25/2-0,01-L=6,2+0,25/2-0,01-5,302=2,068 \text{ или}$$

$$2,06 \cdot 100/6,2+0,115=3,99\% \sim 4\% \quad (2.17)$$

2.2.3 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Для расчета по трещиностойкости принимаем значения коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f=1$, $M=85,99 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

По формуле $M < M_{crc}$, вычисляем момент образования трещин по приближенному способу ядерных моментов, по формуле 2.18:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 1,6 \times 20535 + 4319640 = 76,1\text{кН} \times \text{м}. \quad (2.18)$$

Поскольку $M=62,11 \text{ кН}\cdot\text{м} < 76,1 \text{ кН}\cdot\text{м}$, трещины в растянутой зоне не образуются.

Проверяем, образуются ли начальные трещины в верхней зоне плиты при ее обжатии, при значении коэффициента точности натяжения $\gamma_{sp}=1,1$ (момент от веса плиты не учитывается). Расчетное условие принимаем по формуле 2.19:

$$P_1(l_{op} + r_{inf}) = 1,1 \times 423000(7 + 7,2) = 647190\text{Н} \times \text{см} \leq R_{bip} W_{pl} = 2053500\text{Н} \times \text{см}, \quad (2.19)$$

условие выполняется, следовательно, начальные трещины не образуются.

2.2.4 Расчет прогиба плиты

Прогиб определяется от постоянной и длительной нагрузок и он не должен превышать $\ell/200=2,99$ см.

Вычисляем параметры, необходимые для определения прогиба плиты с учетом трещин в растянутой зоне.

Момент от постоянной и длительной нагрузок $M = 62,11$ кН×м. Суммарная продольная сила равна усилию предварительного обжатия с учетом всех потерь. Вычисляем φ_m по формуле 2.20:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{m_z - m_{zp}} = \frac{1,6 \times 20535}{6111000 - 4319640} = 0,29 < 1, \quad (2.20)$$

принимаем $\varphi_m=1$.

Коэффициент, характеризующий неравномерность деформации растянутой арматуры на участке между трещинами, определяем по формуле 2.21 и 2.22:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{es} \varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8 \varphi_m) e_{s, tot} / h_0} \leq 1; \quad (2.21)$$

$$\psi_s = 1,25 - 0,8 \times 1 - \frac{1 - 1,0^2}{(3,5 - 1,8 \times 1,0) \times 0,96} = 0,45 < 1. \quad (2.22)$$

Вычисляем кривизну оси при изгибе по формуле 2.23:

$$\frac{1}{r} = \frac{m}{h_0 z_1} \left(\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{E_b A_b} \right) - \frac{N_{tot} \psi_s}{h_0 E_s A_s} = \quad (2.23)$$

$$= \frac{6111000}{17 \times 16,3} \cdot \left(\frac{0,45}{190000 \times 9,28} + \frac{0,9}{0,15 \times 30000 \times 409} \right) - \frac{338000 \cdot 0,45}{17 \cdot 19000 \cdot 9,28} = 6,73 \cdot 10^5$$

(см⁻¹) Вычисляем прогиб плиты по формуле 2.24:

$$f = \frac{5}{48} \ell_{0x}^2 \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \times 598^2 \times 6,73 \times 10^5 = 2,42 \text{ см} < 2,94 \text{ см} = l / 200, \quad (2.24)$$

следовательно, плита имеет допустимый прогиб.

2.4 Расчет монолитной железобетонной колонны среднего ряда

Нагрузки на 1м² плиты монолитного перекрытия приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Нагрузки на 1м² плиты монолитного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная: от массы плиты	5	1,1	5,5
h·q=0,2·25 от массы	0,8	1,2	0,96
ИТОГО	5,8	-	g= 6,46
Временная	5	1,2	v=6
Всего	10,8	-	12,46

Схема расположения элементов каркаса приведена в приложении 13.

Определяем нагрузку на колонну с грузовой площадью, данной сетке колонн $A_c = 3,8 \cdot 6,0 = 22,8 \text{ м}^2$ и коэффициентом надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$.

Постоянная нагрузка от конструкций одного этажа определяется по формуле 2.25:

$$N1 = g \cdot \gamma_n \cdot A_c. \quad (2.25)$$

От перекрытия $N1 = 6,46 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 139,9 \text{ кН}$;

От собственного веса колонны сечением 0,4x0,4 м при высоте этажа 4,2 м определяется по формуле 2.26:

$$N_2 = a \cdot b \cdot h \cdot q \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n. \quad (2.26)$$

$$N_2 = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,2 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 17,55 \text{ кН};$$

Итого нагрузка определяется по формуле 2.27:

$$N_3 = N_1 + N_2. \quad (2.27)$$

$$N_3 = 139,9 + 17,55 = 157,46 \text{ кН}.$$

Временная нагрузка от перекрытия одного этажа определяется по формуле 2.28:

$$N_4 = V \cdot A_c \cdot \gamma_f. \quad (2.28)$$

$$N_4 = 6 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 129,96 \text{ кН}.$$

в том числе длительная по формуле 2.29.

$$N_5 = V_1 \cdot A_c \cdot \gamma_f. \quad (2.29)$$

$$N_5 = 4,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 90,97 \text{ кН}.$$

Постоянная нагрузка от покрытия при нагрузке от кровли и плит определяется по формуле 2.30.

$$N_6 = g_n \cdot A_c \cdot \gamma_f. \quad (2.30)$$

$$N_6 = 5 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 108,3 \text{ кН},$$

то же с учётом нагрузки от колонны по формуле 2.31.

$$N_7 = N_6 \cdot N_2. \quad (2.31)$$

$$N_7 = 108,3 + 17,55 = 125,85 \text{ кН.}$$

Временная нагрузка от снега для г. Ессентуки (II снеговой район) определяется по формуле 2.32.

$$N_7 = \gamma_f \cdot F \cdot A_c \cdot \gamma_n. \quad (2.32)$$

$$N_8 = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 31,19 \text{ кН,}$$

в том числе длительная составляющая равная:

$$N_9 = 0,5 \cdot 81,64 = 27,98 \text{ кН.}$$

Таким образом, суммарная величина продольной силы в колонне первого этажа будет определяться по формуле 2.33

$$N = (N_3 \cdot N_4) \cdot V + N_7 + N_8. \quad (2.33)$$

$$N = (157,46 + 129,96) \cdot 6 + 125,85 + 31,19 = 1881,56 \text{ кН;}$$

в том числе длительно действующая по формуле 2.33

$$N = (N_3 \cdot N_5) \cdot V + N_7 + N_9. \quad (2.34)$$

$$N_L = (157,46 + 90,97) \cdot 6 + 125,85 + 27,98 = 1644,4 \text{ кН.}$$

Характеристики бетона и арматуры для колонны. Бетон тяжёлый класса В20, $R_b = 11,5$ МПа. Продольная рабочая арматура класса А-500, $R_{sc} = 365$ МПа.

Расчёт прочности сечения колонны выполняем на действие продольной силы со случайным эксцентриситетом, поскольку класс тяжёлого бетона ниже В 40, а $L_0 = 4200 \text{ мм} < 20H = 20 \cdot 500 = 10000 \text{ мм}$.

Принимая предварительно коэффициент $\varphi = 0,8$ вычисляем требуемую площадь сечения продольной арматуры по формуле 2.35.

$$A_{s,tot} = N / (\varphi \cdot R_{sc} - A \cdot R_b / R_{sc}). \quad (2.35)$$

$$A_{s,tot} = 1881,56 \cdot 1000 / (0,8 \cdot 365 - 400 \cdot 400 \cdot 11,5 / 365) = 1402,59 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 4 >Ø 25 А-500 ($A_{s,tot} = 1963 \text{ мм}^2$).

Выполним проверку прочности сечения колонны с учётом площади сечения фактически принятой арматуры.

$$\text{При } NL/N = 1644 / 1881,56 = 0,87;$$

$L_0/H = 4200 / 400 = 10,5$ и $a = 50 \text{ мм} < 0,15H = 75 \text{ мм}$ по приложению находим $\varphi_b = 0,896$ и $\varphi_{sb} = 0,905$.

Так как, площадь определяется по формуле 2.36.

$$s = R_{sc} \cdot A_{s,tot} / (R_b \cdot A). \quad (2.36)$$

$$s = 365 \cdot 1963 / (11,5 \cdot 400 \cdot 400) = 0,389,$$

то φ определяется по формуле 2.37.

$$\varphi = \varphi_b + 2 \cdot (\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot s. \quad (2.37)$$

$$\varphi = 0,896 + 2(0,905 - 0,896) \cdot 0,389 = 0,903 < \varphi_{sb} = 0,905.$$

Тогда фактическая несущая способность расчётного сечения колонны будет определяться по формуле 2.38.

$$N_u = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}) \quad (2.38)$$

$$N_u = 0,905 \cdot (11,5 \cdot 400 \cdot 400 + 365 \cdot 1963) = 2313,62 \text{ кН} > N = 1881,56 \text{ кН},$$

следовательно, прочность колонны обеспечена. Так же удовлетворяются требования по минимальному армированию, поскольку оно определяется по формуле 2.39.

$$M(\%)=A_{s,tot}/A \cdot 100\% \quad (2.39)$$

Где $A_{s,tot}$ – площадь сечения поперечной арматуры;

A – площадь сечения колонны (мм).

$M - 1963/400 \cdot 400 \cdot 100\% = 0,12\% > 0,4\%$.

Поперечную арматуру в колонне конструируем из арматуры класса А-240 диаметром 8 мм, устанавливаемую с шагом $S=100$ мм.

Колонна, ригель, и плита перекрытия спроектированы и рассчитаны с учётом всех основных требований. Учтены были постоянная и временная нагрузки.

3 . ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Основным направлением экономического и социального развития города предполагается значительное увеличение объемов капитального строительства, так как возведение жилых зданий сопровождается сооружением общественных зданий, школ, предприятий общественного питания и бытового обслуживания. Уменьшение затрат на устройство оснований и фундаментов от общей стоимости зданий и сооружений, может дать значительную экономию материальных средств. Однако, добиваться снижения этих затрат необходимо без снижения надежности, следует принципиально избегать возведения недолговечных и некачественных фундаментов, которые могут послужить причиной частичного или полного разрушений зданий и сооружений.

3.1 Инженерно-геологические условия

Исследованная площадка 11-ти этажного жилого дома расположенного в городе Ессентуки на улице Огородной. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 591.15 по генплану.

Фундаменты запроектированы на основании инженерно-геологического заключения, выполненного ОАО «КамТИСИЗ» - инв.№2876 от 2003г. Основанием фундаментов служит гравелистый грунт с супесчаным заполнителем со следующими характеристиками: $\gamma=1,98\text{т/м}^3$; $E=16,8\text{МПа}$; $\varphi=30\text{град}$; $c=0,001\text{МПа}$; $e=0,67$. Для расчета фундаментов было принято расчетное сопротивление грунта $R=0,18\text{МПа}$. Инженерно-геологические условия строительной площадки приведены в таблице 3.1. И схематически показан разрез фундамента на рисунке 1.

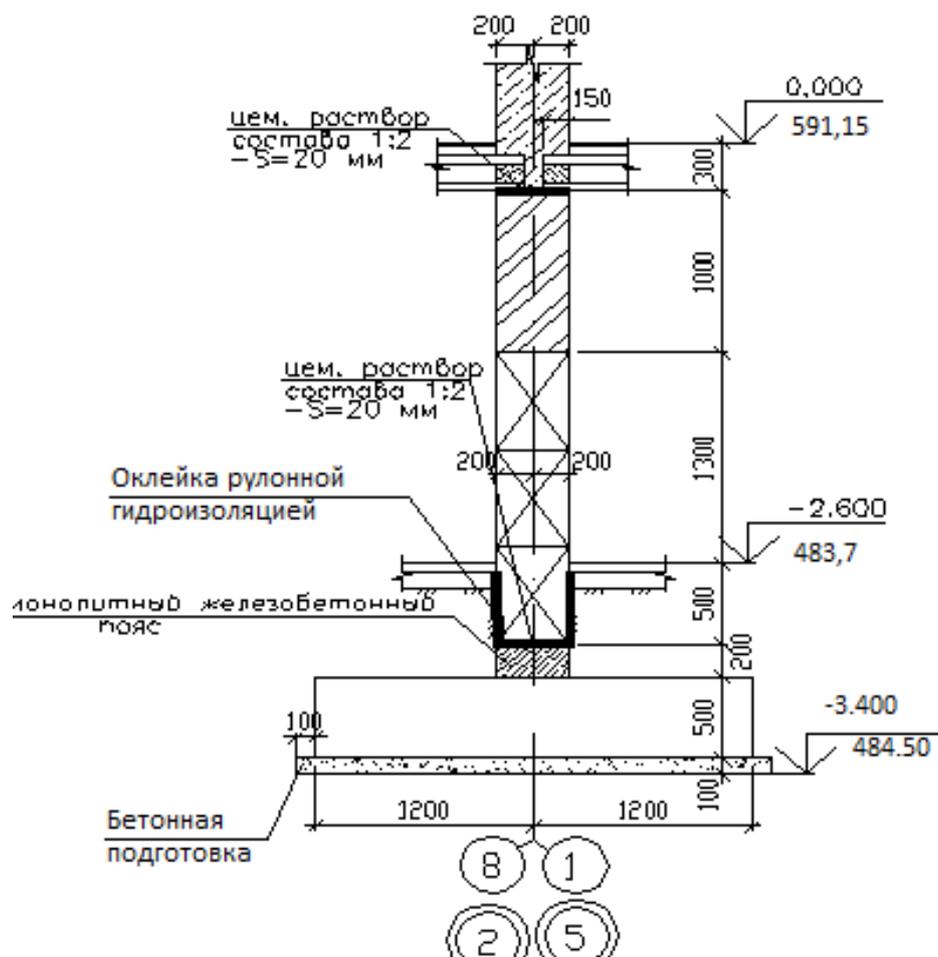


Рисунок 1 - Разрез фундамента

Инженерно-геологические условия строительной площадки

Таблица 3.1 – Характеристики грунтов

№	Наименование	Характеристики	Глубина
1	2	3	4
1	Супесь непросадочная, твердая	$W=0.13$, $Y=1.97$ т/м ³ , $e=0.71$, $\varphi=20$ град, $C=0.006$ МПа, $R=0.13$ МПа, $E=7,8$ МПа	1600мм

Продолжение таблицы 3.1

2	Песок пылеватый	$W=0.07$, $Y=1.97$ т/м ³ , $e=0.69$, $\varphi =26$ град, $C=0.001$ МПа. $R=0.16$ МПа, $E=10$ МПа	1400мм
3	Песок средней крупности	$W=0.06$, $Y=1.98$ т/м ³ , $e=0.67$, $\varphi =30$ град, $C=0.001$ МПа, $R=0.18$ МПа, $E=16.8$ МПа	1450мм
4	Глина верхнепермская, твердая, элювиальный, трещиноватая	$W=0.23$, $\Pi=0.10$, $Y=2$ т/м ³ , $e=0.72$, $\varphi =18$ град, $C=0.05$ МПа, $R=0.23$ МПа, $E=18$ МПа	1300мм
5	7в-Гравелистый грунт супесчаным заполнителем	$\varphi =25$ град, $C=0.001$ МПа. $R=0.23$ МПа, $E=11.8$ МПа	10000мм

3.2 Выбор типа фундаментов

Основным направлением экономического и социального развития города предполагается значительное увеличение объемов капитального строительства, так как возведение жилых зданий сопровождается сооружением общественных зданий, школ, предприятий общественного питания и бытового обслуживания. Уменьшение затрат на устройство оснований и фундаментов от общей стоимости зданий и сооружений, может дать значительную экономию материальных средств. Однако, добиваться снижения этих затрат необходимо без снижения надежности, следует принципиально избегать возведения недолговечных и некачественных фундаментов, которые могут послужить причиной частичного или полного разрушений зданий и сооружений.

Необходимая надежность оснований и фундаментов, уменьшения

стоимости строительных работ в условиях современного градостроительства зависит от правильной оценки физико-механических свойств грунтов, слагающих основания, учета его совместной работы с фундаментами и другими надземными строительными конструкциями.

По данным строительной климатологии, участок строительства относится к зоне с обычными условиями строительства. Площадка имеет спокойный рельеф. Грунты имеют слоистое напластование с согласованным залеганием грунтов. Из оценки строительной площадки видно, что основной рабочий слой - гравелистый грунт с супесчаным заполнителем, не является слабым грунтом, что существенно влияет на выбор типа фундамента.

Поскольку проектируемое здание имеет одиннадцать этажей, следовательно нагрузки возникающие на уровне подошвы фундамента достаточно велики и грунт основания имеет хорошие характеристики, но грунты залегающие выше гравелистого слоя не имеют таких характеристик и их необходимо заменить на искусственное основание из гравийной подушки. Высота гравийной подушки 2,5 метра в уплотнённом состоянии. На основании этих данных и расчёта принимаем фундамент в виде ленточного фундамента.

Расчёт ленточного фундамента произведен для двух сечений. Для наружной стены ленточный фундамент состоит из фундаментных блоков ФБС 24.5.6-Т и фундаментных плит по ГОСТ13580-85 ФЛ20.24-3п, для внутренних несущих стен толщиной 400мм приняты фундаментные подушки ФЛ24.24-3п соответственно и фундаментные блоки 24.4.6-Т. Все условия по расчёту ленточного фундамента выполняются, осадка в пределах нормы.

3.3 Расчет сборных железобетонных ленточных фундаментов для внутренних несущих стен по блокировочной оси 2 и 5 (сечение 2-2).

Сборные ленточные фундаменты состоят из плит-подушек, укладываемых в основание фундаментов и стеновых блоков, которые являются стенами подземной части здания.

Глубина заложения фундамента здания устанавливается в зависимости от свойств и характера напластований грунтов, уровня грунтовых вод с учётом его колебаний в процессе строительства и эксплуатации сооружения, величины и характера действующих на основание нагрузок, глубины заложения подземных коммуникаций и фундаментов под машины и оборудование, климатических особенностей района строительства. Принятая глубина заложения фундамента должна быть достаточной для обеспечения устойчивости основания и исключения возможности пучения грунта при его промерзании и осадки при оттаивании. В непучинистых грунтах при залегании уровня грунтовых вод на значительном расстоянии от поверхности земли допускается закладывать подошву фундамента выше глубины промерзания грунта. Размеры подошвы фундамента определяют, исходя из условия, чтобы среднее давление на основание не превышало расчётного давления, величина которого зависит от вида и свойств грунта, глубины заложения фундамента, конструктивных особенностей сооружения. При назначении размеров подошвы фундамента учитывают предельные величины вертикальных деформаций- осадок и подъёмов, при которых ещё обеспечивается необходимая прочность надфундаментных конструкций и соответствие здания технологическим или архитектурным требованиям. При действии значительных горизонтальных нагрузок в том числе сейсмических, а также в случае водонасыщенных глинистых и заторфованных грунтов должна быть обеспечена устойчивость основания.

3.3.1 Определение отметки подошвы фундамента

ПОЗ (проектная отметка земли): – 0,5 м.

Расчетная ОПФ (отметка подошвы фундамента) принята по конструктивным соображениям и из архитектурных особенностей (наличие подвала): -6,0м.

3.3.2 Определение ширины подушки

Для расчёта ленточных фундаментов условно вырезается 1 метр длины

фундамента, производится сбор нагрузок и находится ширина подушки b .
 Формула (3.1) для определения площади подошвы отдельно стоящего
 фундамента:

$$b = N_{\text{сер}} / (R - \gamma_m d) \quad (3.1)$$

Таблица 3.2 - Расчёт нагрузки на 1м² перекрытия

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	γ_f	Расчётная нагрузка, кПа
1	2	3	4	5
1	Собственный вес фундаментной плиты	4	1,1	4,4
2	Ламинат, 6 кг/м ²	0,06	1,3	0,078
3	Холодная мастика	0,06	1,3	0,078
4	Стяжка из цементно- песчаного раствора М150, $\delta=20$ мм	0,30	1,3	0,39
5	Пеноблоки $\gamma=500$ кг/м ³ $b=50$ мм	0,25	1,3	0,325
6	Итого постоянная:	3,670		4,171
1	2	3	4	5
7	Временная в т.ч. длительная: перегородки	2,160	1,2	2,592
8	Полезная нагрузка	1,500	1,3	1,950

9	Итого полная:	7,330		8,713
---	---------------	-------	--	-------

$$q_{\text{перекрытия}} = 8,713 \text{ кПа}$$

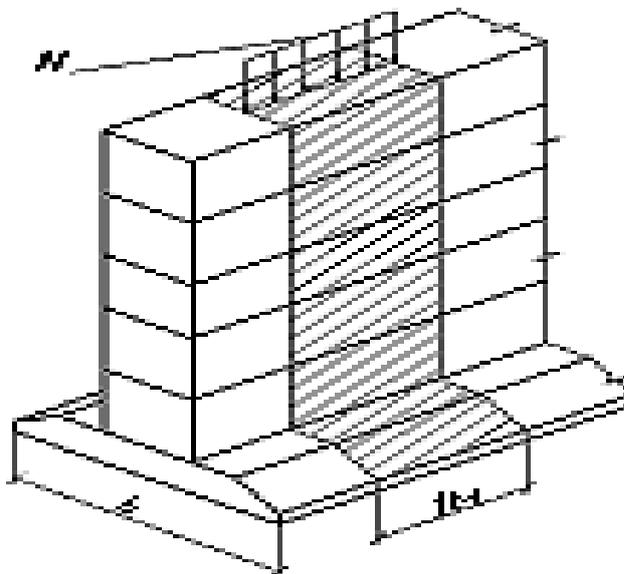


Рисунок 2- Схема сбора нагрузок на 1м длины фундамента

Схема сбора нагрузок приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Схема сбора нагрузок на 1м длины фундамента

№	Наименование нагрузок	Подсчёт	Величина, кН/м
1	2	3	4
2	$q_{\text{кровли}}$	$3,62 \cdot 1$	3,62
3	$q_{\text{перекрытия}}$	$8,713 \cdot 5 \cdot 5,1 \cdot 0,5 \cdot 2$	222,18
4	Кирпичная стена 1400 кг/м^3	$0,12 \cdot 16,78 \cdot 1400 \text{ кг/м}^3$	112,59

$$N_{ser}=N=338,39\text{кН/м}$$

Определение требуемой ширины подушки фундамента определяется по формуле 3.2.

$$b=N_{ser}/(R_0-\gamma_m d_1)=338,39/(180-20*1,41)=2,23\text{м.} \quad (3.2)$$

Назначение ширины подушки $b=2,4$ м. $d_b=1,5$ м.
 $d_1=1,3+0,1\cdot 0,022/0,0198=1,41$ м

Ширина подушки может измениться при дальнейшем расчёте.
 Определение коэффициента $\gamma_{c1}=1,3$; $\gamma_{c2}=1,1$; $M_\gamma=1,15$; $M_q=5,59$; $M_c=7,95$.
 Значение коэффициента $k=1,1$, также как характеристики грунта (c, φ) определены по таблице, а не по результатами непосредственного исследования грунта.

Коэффициент $k_z=1,0$, так как ширина фундамента $b < 10$ м.

Удельный вес грунта выше и ниже подошвы фундамента $\gamma'_{II}=\gamma_{II}=19,4$ кН/м³.

$$R=((\gamma_{c1}\cdot\gamma_{c2})/k)\cdot(M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q-1)d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II})= \quad (3.3)$$

$$=((1,3\cdot 1,1/1,1)\cdot(1,15\cdot 1,0\cdot 1,0\cdot 19,4+5,59\cdot 1,41\cdot 19,4+(5,59-1)\cdot 1,5\cdot 19,4+7,95\cdot 1,0))=217,12 \text{ кПа}$$

Ширина подушки фундамента определяется по формуле 3.4

$$b= N_{ser} / (R_0-\gamma_m d_1)=338,39/(217,12-20*1,5)=2,27\text{м} \quad (3.4)$$

Примем ширину подушки фундамента $b=2,4$ м. Среднее давление под подошвой фундамента определяется по формуле 3.5.

$$p= N_{ser} / b + \gamma_m d_1=338,39/2,4+20\cdot 2,83=197,6\text{кПа} \quad (3.5)$$

Среднее давление под подошвой фундамента меньше расчётного сопротивления грунта. Принятая ширина фундаментной подушки $b=2,4$ м. достаточна.

Расчёт ленточного фундамента по материалу.

Расчётная нагрузка на фундамент $N=338,39$ кН/м, $\gamma_n=0.95$. Бетон В20, $\gamma_{b2}=1,0$; арматура А-500.

Нагрузка с учётом коэффициента надёжности по ответственности γ_n
 $N=338,39 \cdot 0,95=321,47$ кН/м. Отпор грунта определяется по формуле 3.6:

$$p=N/b=338,39/2,4=140,9\text{кПа} \quad (3.6)$$

Длина консольного участка фундамента: $l_1=(b-b_1)/2=(2,4-2)/2=0,2$ м
Определение поперечной силы, приходящейся на метр длины фундамента определяется по формуле 3.7:

$$Q=p \cdot l_1 \cdot 1,0\text{м}=140,9 \cdot 0,2 \cdot 1=28,18\text{кН} \quad (3.7)$$

Изгибающий момент, действующий по краю фундаментного блока определяется по формуле 3.8:

$$M=Q \cdot (l_1/2)=28,18 \cdot (0,2/2)=2,818\text{кН} \cdot \text{м} \quad (3.8)$$

Определение требуемой площади арматуры подушки определяется по формуле 3.9:

$$A_s=M/(0,9 \cdot h_0 R_s)=281,8/(0,9 \cdot 46 \cdot 36,5)=0,186\text{см}^2 \quad (3.9)$$

$$h_0=h-a=50-4=46 \text{ см};$$

$R_s=36,5$ кН/см² (арматура класса А-500), шаг рабочих стержней 100мм; на 1м длины фундамента приходится 10 стержней диаметра 12мм, $A_s=11,31$ см².

Проверка прочности подушки на действие поперечной силы определяется по

формуле 3.10.

$$Q \leq \varphi b_3 (1 + \varphi_n) R_{bt} \gamma b_2 b h_0, \quad (3.10)$$

где $b=100\text{см}$ – полоса фундамента длиной в 1м; $Q=28,18\text{кН} < 0,6 \cdot (1+0) \cdot 0,075 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 46=207\text{кН}$ – условие прочности выполняется, прочность обеспечена.

Вывод: Фундаментная подушка армируется арматурной сеткой в которой рабочая арматура принята диаметра 16мм, А500, шаг 100мм. Конструктивная арматура принята диаметром 4мм Вр-I.

3.4. Расчет сборных железобетонных ленточных фундаментов для наружных несущих стен по оси 1 (сечение 1-1)

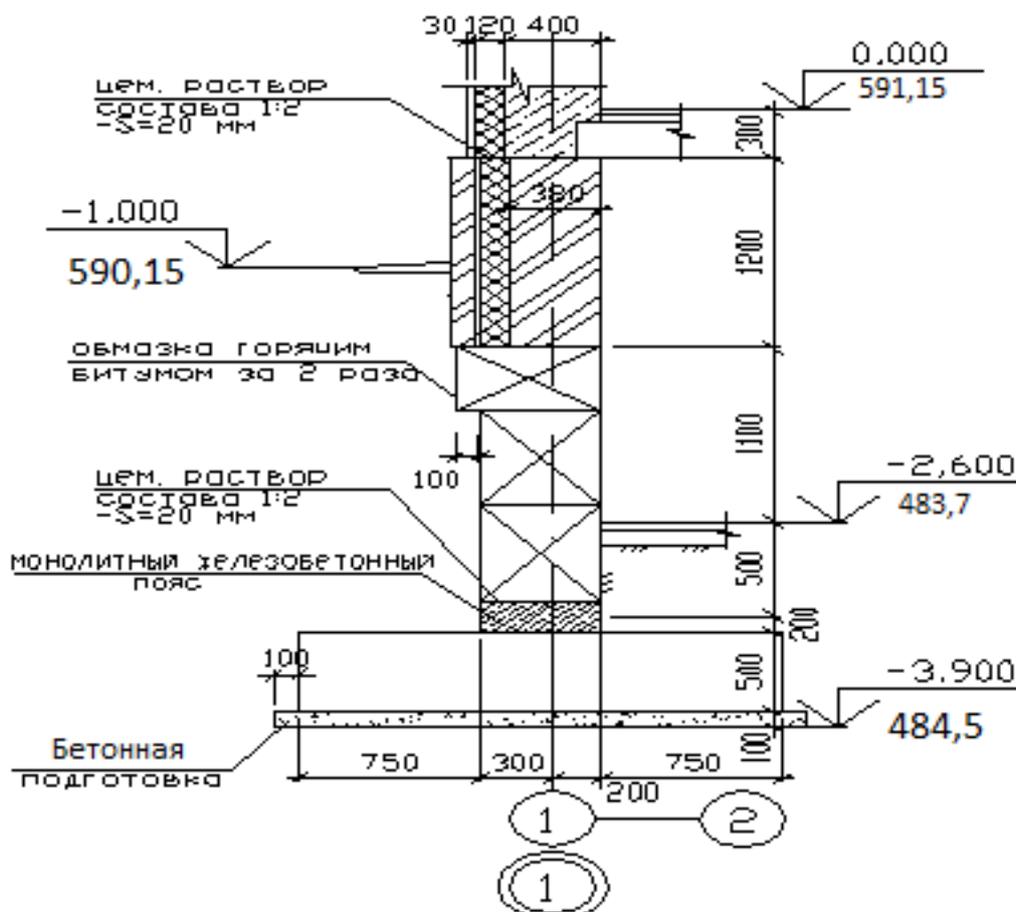


Рисунок 3 - Схема фундамента

Таблица 3.4 - Расчёт нагрузки на 1м длины фундамента

№	Наименование нагрузок	Подсчёт	Величина, кН/м
1	1	2	3
2	q _{кровли}	3,62·4,41·6,47/2	51,65
3	q _{перекрытия} ·11 этажей (с бутиками)	8,713·5·5,1/2	111,09
4	Кирпичная стена с ФБС	0,51·3,0·17,66кН/м ³	27,02
5	Пенобетонная стена с утеплителем и облицовкой	0,4·16,9·8,83кН/м ³ + +18,1·0,12·0,19+ +16,9·0,01·17,66	128,85

$$N_{ser}=N=318,61\text{кН/м.}$$

Определение требуемой ширины подушки фундамента. Согласно формуле 3.2.

$$b= 318,61/(180-20 \cdot 1,41)=2,09\text{м.}$$

$$b=2,0 \text{ м. } d_b=1,5\text{м. } d_1=1,3+0,1 \cdot 0,022/0,0198=1,41\text{м.}$$

$$\gamma_{c1}=1,3; \gamma_{c2}=1,1; M\gamma=1,15; Mq=5,59; Mc=7,95.$$

Ширина подушки может измениться при дальнейшем расчёте. Согласно формуле 3.3.

$$R=((1,3 \cdot 1,1/1,1) \cdot (1,15 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 19,4+5,59 \cdot 1,41 \cdot 19,4+ \\ +(5,59-1) \cdot 1,5 \cdot 19,4+7,95 \cdot 1,0))=219,12 \text{ кПа}$$

$$b= N_{ser} / (R_0 - \gamma_m d_1) = 318,61 / (219,12 - 20 \cdot 1,5) = 1,91\text{м}$$

Примем ширину подушки фундамента b=2,0м. Согласно формуле 3.5

$$p = 318,61/2,0 + 20 \cdot 2,83 = 215,91 \text{ кПа}$$

Среднее давление под подошвой фундамента меньше расчётного сопротивления грунта. Принятая ширина фундаментной подушки $b=2,0$ м достаточна.

Расчёт ленточного фундамента по материалу.

Расчётная нагрузка на фундамент $N=318,61 \text{ кН/м}$, $\gamma_n=0,95$. Бетон В15, $\gamma_{b2}=1,0$; арматура А-500.

Нагрузка с учётом коэффициента надёжности по ответственности γ_n
 $N=318,61 \cdot 0,95=302,68 \text{ кН/м}$. Отпор грунта: Согласно формуле 3.6
 $p=N/b=302,68/2,0=151,34 \text{ кПа}$.

Длина консольного участка фундамента:

$$l_1=(b-b_1)/2=(2,0-1,5)/2=0,25 \text{ м}$$

Определение поперечной силы, приходящейся на метр длины фундамента. Согласно формуле 3.7.

$$Q=p \cdot l_1 \cdot 1,0 \text{ м} = 151,34 \cdot 0,25 \cdot 1 = 37,84 \text{ кН}$$

Изгибающий момент, действующий по краю фундаментного блока. Согласно формуле 3.8

$$M=Q \cdot (l_1/2) = 37,84 \cdot (0,25/2) = 4,73 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определение требуемой площади арматуры подушки. Согласно формуле 3.9

$$A_s=M/(0,9 \cdot h_0 R_s) = 473/(0,9 \cdot 46 \cdot 36,5) = 0,31 \text{ см}^2,$$

$$h_0=h-a=50-4=46 \text{ см};$$

$R_s=36,5 \text{ кН/см}^2$ (арматура класса А-500), шаг рабочих стержней 100мм; на 1 м длины фундамента приходится 10 стержней диаметра 10мм, $A_s=7,85 \text{ см}^2$.

Проверка прочности подушки на действие поперечной силы $Q=37,84 \text{ кН} < 0,6 \cdot (1+0) \cdot 0,075 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 46 = 207 \text{ кН}$ – условие прочности выполняется, прочность обеспечена.

Фундаментная подушка армируется арматурной сеткой, в которой рабочая арматура принята диаметра 10мм, А-500, шаг 100мм. Конструктивная арматура принята диаметром 4мм Вр-I.

На рисунке 9 приведены эпюры распределения вертикальных напряжений в линейно-деформируемом полупространстве.

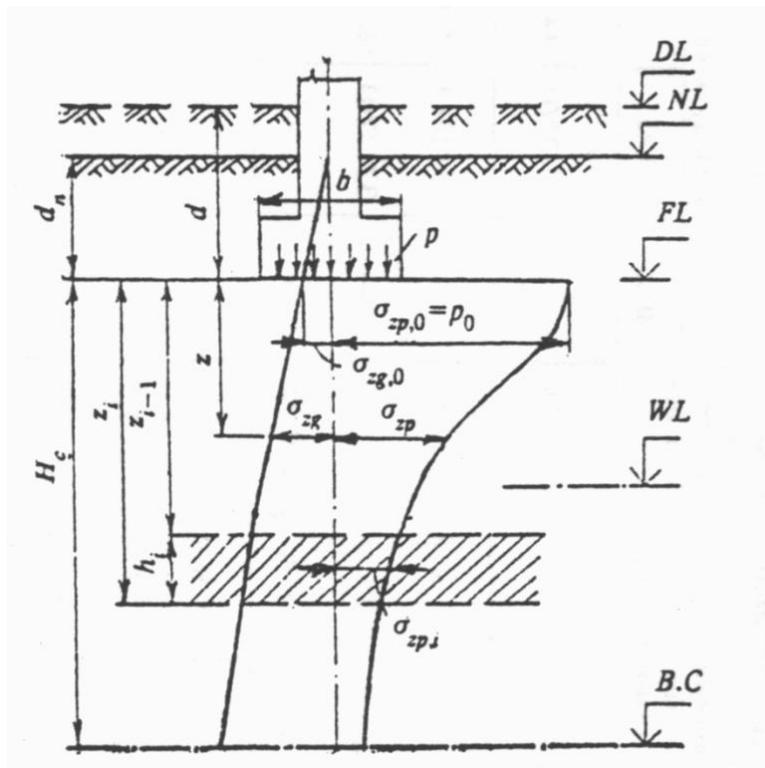


Рисунок 4 - Схема распределения вертикальных напряжений в линейно-деформируемом полупространстве

DL - отметка планировки; NL - отметка поверхности природного рельефа; FL - отметка подошвы фундамента; WL - уровень подземных вод; BC - нижняя граница сжимаемой толщи; d и d_n глубина заложения фундамента соответственно от уровня планировки и поверхности природного рельефа; b - ширина фундамента; p - среднее давление под подошвой фундамента; p_0 - дополнительное давление на основание; σ_{zg} и $\sigma_{zg,0}$ - дополнительное вертикальное напряжение от внешней нагрузки на глубине z от подошвы фундамента и на уровне подошвы; σ_{zp} и $\sigma_{zp,0}$ - дополнительное вертикальное напряжение от внешней нагрузки на глубине z от подошвы фундамента и на уровне подошвы; H_c - глубина сжимаемой толщи.

3.5 Сравнительный расчёт прочности монолитной фундаментной плиты каркасных зданий кинематическим методом.

Принятые методы расчета железобетонных конструкций фундаментных плит заключаются в определении усилий как для упругих систем и расчета прочности на стадии разрушения, т.е. без учета перераспределения усилий в плите.

Для сплошных железобетонных фундаментных плит под сетку колонн, которые относятся к статически неопределимым системам, более эффективным является применение кинематического метода предельного равновесия.

Задачей автора диссертации явилось экспериментальное обоснование применения этого метода к прочностному расчету фундаментных плит под сетку колонн.

3.5.1 Экспериментальное обоснование кинематического метода к расчетам прочности фундаментных плит

Проведённые нами экспериментальные исследования и анализ их результатов показали, что железобетонные фундаментные плиты под сетку колонн имеют большие резервы расчетной несущей способности. Эти резервы содержатся в учете действительного распределения контактных нормальных и касательных напряжений, перераспределения напряжений в самой фундаментной плите и действительной схемы излома плиты.

- в конечной стадии конструкция разделяется пластическими шарнирами на отдельные жесткие диски

- из всех возможных схем излома конструкции выбирается та, которой соответствует минимальная разрушающая нагрузка. Следовательно,

при расчете фундаментных конструкций метод позволяет учесть всю совокупность не упругих деформаций в арматуре, бетоне и грунте основания.

Анализ результатов экспериментальных исследований позволил предложить следующее экспериментальное обоснование применимости кинематического метода предельного равновесия к прочностному расчету сплошных железобетонных фундаментных плит под сетку колонн.

1. Экспериментально установлен четко выраженный процесс перераспределения реактивных нормальных и касательных напряжений, внутренних (напряжения в бетоне и арматуре) усилий в процессе развития упругопластических деформаций и с ростом нагрузки образуется система пластических шарниров, что получило полное подтверждение во всех наших опытах.
2. Получены закономерности изменения прогибов, схем трещинообразования и исследован кинематический процесс излома плит. Оказалось, что плоские фундаментные плиты каркасных зданий в зависимости от соотношения сторон сетки колонн, могут иметь перекрестную (по серединам пролетов в обоих направлениях) и полосовую (по середине пролета в одном направлении) схемы изломов.
3. Экспериментально установлены значения предельной несущей способности фундаментных плит для различных сеток колонн.
4. Масштабная серия опытов, проведенная нами с плитными фундаментами, позволила установить подобие схем излома при изменении масштаба плит, что позволяет рекомендовать полученные схемы для расчета натуральных фундаментов.

3.5.2 Расчет прочности фундаментных плит кинематическим методом предельного равновесия.

Применения метода к расчету безбалочных перекрытий было выполнено С.М.Крыловым, который исходил из позиций излома плит при разрушающей нагрузке по перекрестной или полосовой схеме.

Наши экспериментальные данные подтвердили существование фундаментных плит двух схем изломов – перекрестной и полосовой.

Однако, работа фундаментных плит оказалась более сложной за счет перераспределения контактных нормальных напряжений и появления контактных касательных напряжений.

В случае перекрестной схемы излома и при отсутствии контактных касательных напряжений и распределении контактных нормальных напряжений по прямоугольному закону, исходное равенство работ внешних и внутренних сил под квадратную сетку колонн будет иметь вид формулы 3.11:

$$\sigma_{cp}/4 \left[\frac{3l^2(l-2r)+r^3}{2(l-r)} \right] = 4/l-r(M_n+M_{оп}), \quad (3.11)$$

где:

σ_{cp} - средняя интенсивность контактных напряжений, которую можно находить как для эксплуатационной нагрузки, так и для предельной разрушающей, в зависимости от задачи расчетов;

l - величина пролета, соответствующая расстоянию между разбивочными осями;

$r=0,9b$ - полудлина диагонали подколонника, увеличенная в 1,3 раза, которая характеризует собой экспериментально полученной увеличение боковой поверхности пирамиды продавливания;

r - сторона подколонника;

$M_n = F'_a \cdot h_0 \cdot R_a$ - пролетный момент;

F'_a - площадь сечения верхней арматуры;

h_0 - полезная высота фундаментной плиты;

R_a - прочность арматуры на растяжение;

$M_{оп} = F_a \cdot h_0 \cdot R_a$ - опорный момент;

F_a - площадь сечения нижней арматуры.

Фактическое распределение давлений железобетонной фундаментной плиты характеризуется концентрацией контактных

нормальных напряжений в областях приложения внешней нагрузки и разгружающим действием возникающих контактных касательных напряжений. Учитывая вышеизложенное, введём и формулу 3.11 некоторые изменения, которая окончательно предстанет в следующем виде 3.12:

$$\sigma_{cp} = \frac{24(M_{п} + M_{оп})}{K_6 \cdot (1 - K_T) \cdot [3l^2(l - 2r) + 4r^3]}, \quad (3.12)$$

где: K_6 - коэффициент, учитывающий перераспределение контактных нормальных напряжений, принимаемый по таблице 3.5 в зависимости от отношения l/h_n . Таблица составлена на основании анализа результатов проведенных экспериментов.

K_T - экспериментальный коэффициент, учитывающий разгружающее действие контактных касательных напряжений и принимаемый по той же таблице. Причем, значения для влажных глинистых грунтов принимаются по таблице 3.5 с коэффициентом 0,5; для водонасыщенных - равным нулю; в остальных случаях по таблице 3.5 с коэффициентом, равным единице.

Таблица 3.5 – Коэффициенты учитывающие перераспределение нормальных контактных напряжений и их разгружающее действие

l/h_n	3	5	7	9	11
K_6	1	0,8	0,7	0,67	0,64
K_T	0,08	0,06	0,04	0,02	0,00

В случае полосовой схемы излома, после проведения преобразований, подобных случаю вывода формулы 3.12 получим следующую соответствующую расчетную формулу 3.13:

$$\sigma_{cp} = 8 \cdot (M_{п} + M_{оп}) / K_6 \cdot (1 - K_T) \cdot l_p^2 \cdot L_{п} \quad (3.13)$$

Где: $l_p = 1.1l_n$ – расчётный пролёт;

l_n - Расстояние между внутренними гранями подколонников.

L_n - длина плиты или участка, для которого производится расчет.

Таким образом, при квадратной сетке колонн прочностной расчет фундаментных плит производится исходя из предположения образования перекрестной схемы излома, т.е. по формуле 3.12.

В случае же прямоугольной сетки колонн, разрушение плиты происходит по полосовой схеме излома, когда трещина по верхней плоскости проходит в большем пролете конструкции. Хотя в поперечном направлении, согласно проведенных нами экспериментов трещина и не образуется, следует производить прочностной расчет в этом направлении исходя из предположения образования полосовой схемы излома в малом пролете. В случае объемно - планировочного сооружения здания с неравнозначными пролётами в одном направлении, величины которых превышают шаг колонн, в целях более экономного расхода материалов, следует производить расчёт фундаментной плиты по формуле 3.13 в каждом пролете в отдельности, а также в поперечном направлении.

3.5.3 Исходные данные

Железобетонная модель плиты из бетона В 20 имеет размеры 19400x55270x80 см. Основание – гравелистый грунт с супесчаным заполнителем $E_0=11,8$ Мпа. Сетка из 64 колонн размеры которых 40x40 см. Плита армирована по нижней и верхней плоскости ребристой арматурой диаметром 16 мм. В верхнем и нижнем поясе в продольном сечении 97 стержней уложены с шагом 200 мм. В поперечном сечении 276 стержней диаметром 16 мм., уложены с шагом 200 мм., в верхнем и нижнем поясе. Защитный слой арматуры составляет 27 мм.

Расчёт выполняется по полосовой схеме излома. Используя формулу 3.13 определим среднее разрушающее давление. Примем ширину расчётной полосы, равной расстоянию между серединами пролетов, то есть $L_n=600$ см., $l_n=600$ см., $l_p=1,1$, $1/h_n=7,0$, от сюда по таблице 3,5, $K_6=0,7$; $K_T=0,04$. $F_a= F_a'=2,01$.

$$M_{\text{п}}=M_{\text{оп}}=F_a \cdot h_0 \cdot R_a=2.01 \cdot 600 \cdot 550=663300 \text{ Н} \cdot \text{см.}=663,3 \text{ кН} \cdot \text{см.}$$

$$\sigma_{\text{ср}}=8 \cdot (M_{\text{п}}+M_{\text{оп}}) / K_6 \cdot (1 - K_T) \cdot l_p^2 \cdot L_{\text{п}}=8 \cdot (663,3+663,3) / 0,7 \cdot (1-0,04) \cdot 1,1^2 \cdot 600=$$

=10612,8/487,872=0,22 МПа . Для расчёта по перекрёстной схеме излома используем формулу 3.12.

$$\sigma_{\text{ср}}=\frac{24(M_{\text{п}}+M_{\text{оп}})}{K_6 \cdot (1-K_T) \cdot [3l^2(l-2r)+4r^3]} \quad (3.12)$$

$$=\frac{24(663,3+663,3)}{0,7 \cdot (1-0,04) \cdot [3 \cdot 600^2(600-2 \cdot 40)+4 \cdot 40^3]}$$

$$=31838,4/37756,723=0,84 \text{ МПа.}$$

Предельное разрушающее давление по подошве фундамента $\sigma_{\text{ср}}^{\text{ф}}$ в результате проведения эксперимента составила 1.04 МПа. Следовательно

$\sigma_{\text{ср}}^{\text{ф}} / \sigma_{\text{ср}} = \frac{1.04}{0,22} = 4,72$ раза при расчёте из условия излома плиты по полосовой схеме.

$\sigma_{\text{ср}}^{\text{ф}} / \sigma_{\text{ср}} = \frac{1.04}{0,84} = 1,24$ раза – при расчёте из условия излома плиты по перекрёстной схеме.

В обоих случаях давление по подошве фундамента остаётся в пределах нормы.

Из конструктивных и экономических соображений предпочтительней фундамент второго типа – монолитная железобетонная плита.

3.5.4 Расчет осадки фундамента

Определяем природное давление в характерных точках по формуле:

$$\sigma_{sq} = \sum \gamma_{II} h_i$$

Природное давление под подошвой фундамента составит:

$$\sigma_{sq0} = 19,4 * 0,2 = 3,88 \text{ кПа.}$$

Рекомендуется следующая табличная форма для записи значений:

Таблица 3.6

№	z, м	$\xi=2z/b$	α	σ_{sq} , кПа	σ_{sp} , кПа	σ_i , кПа	E, кПа	h_i , м
0	0	0	1	3,88	216,12	213,61	11800	0,2
1	0,2	0,4	0,977	7,76	211,1	200,75	11800	0,2
2	0,4	0,8	0,881	11,64	190,4	178,65	11800	0,2
3	0,6	1,2	0,754	15,52	162,9	150,5	11800	0,2
4	0,8	1,6	0,639	19,4	138,1	127,95	11800	0,2
5	1	2	0,545	23,28	117,8	109,65	11800	0,2
6	1,2	2,4	0,470	27,16	101,5	95,05	11800	0,2
7	1,4	2,8	0,410	31,04	88,6	83,2	11800	0,2
8	1,6	3,2	0,360	34,92	77,8	73,35	11800	0,2
9	1,8	3,6	0,319	38,8	68,9	65,25	11800	0,2
10	2	4	0,285	42,68	61,6	58,35	11800	0,2
11	2,2	4,4	0,255	46,56	55,1	52,4	11800	0,2
12	2,4	4,8	0,230	50,44	49,7	47,3	11800	0,2
13	2,6	5,2	0,208	54,32	44,95	42,9	11800	0,2
14	2,8	5,6	0,189	58,2	40,8			

						39,05	11800	0,2
15	3	6	0,173	62,08	37,3		11800	0,2
16	3,2	6,4	0,158	65,96	32,89	35,1	11800	0,2

Определяем природное давление в характерных точках:

$$\sigma_{sq1} = 3,88 + 19,4 * 0,2 = 7,76 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq2} = 7,76 + 19,4 * 0,2 = 11,64 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq3} = 11,64 + 19,4 * 0,2 = 15,52 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq4} = 15,52 + 19,4 * 0,2 = 19,4 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq5} = 19,4 + 19,4 * 0,2 = 23,28 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq6} = 23,28 + 19,4 * 0,2 = 27,16 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq7} = 27,16 + 19,4 * 0,2 = 31,04 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq8} = 31,04 + 19,4 * 0,2 = 34,92 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq9} = 34,92 + 19,4 * 0,2 = 38,8 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq10} = 38,8 + 19,4 * 0,2 = 42,68 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq11} = 42,68 + 19,4 * 0,2 = 46,56 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq12} = 46,56 + 19,4 * 0,2 = 50,44 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq13} = 50,44 + 19,4 * 0,2 = 54,32 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq14} = 54,44 + 19,4 * 0,2 = 58,2 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq15} = 58,2 + 19,4 * 0,2 = 62,08 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sq16} = 62,08 + 19,4 * 0,2 = 65,96 \text{ кПа};$$

Определяем дополнительное давление P_0 в уровне подошвы фундамента:

$$P_0 = P - \sigma_{sq0} = 220 - 3,88 = 216,12 \text{ кПа};$$

Определяем дополнительное давление в характерных точках по формуле:

$$\sigma_{sp} = P_0 * \alpha,$$

где α – коэффициент, принимаемый по [7, табл.5.6], в зависимости от относительной глубины ξ .

$$\sigma_{sp0} = 216,12 * 1 = 216,12 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp1} = 216,12 * 0,977 = 211,1 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp2} = 216,12 * 0,881 = 190,4 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp3} = 216,12 * 0,754 = 162,9 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp4} = 216,12 * 0,639 = 138,1 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp5} = 216,12 * 0,545 = 117,8 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp6} = 216,12 * 0,470 = 101,5 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp7} = 216,12 * 0,410 = 88,6 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp8} = 216,12 * 0,360 = 77,8 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp9} = 216,12 * 0,319 = 68,9 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp10} = 216,12 * 0,285 = 61,6 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp11} = 216,12 * 0,255 = 55,1 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp12} = 216,12 * 0,230 = 49,7 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp13} = 216,12 * 0,208 = 44,95 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp14} = 216,12 * 0,189 = 40,8 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp15} = 216,12 * 0,173 = 37,3 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{sp16} = 216,12 * 0,155 = 32,89 \text{ кПа};$$

Определяем нижнюю границу сжимаемой толщи из условия, что если модуль деформации $E > 7 \text{ МПа}$, то дополнительное давление $\sigma_{sp} \leq 0,5 \sigma_{sq}$.

В пределах сжимаемой толщи осадка определяется путем послойного суммирования

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

где β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

σ_i – дополнительное давление в середине слоя;

h_i – толщина i – го слоя грунта, м, принимаемая не более 0,4 ширины фундамента;

E_i – модуль деформации i – го слоя грунта.

Должно выполняться условие

$$S \leq S_u,$$

где S_u – предельно допустимая осадка для зданий, принимаемая согласно, в зависимости от конструктивных особенностей надземной части здания.

$$S = 0,8 * \left(\frac{213,6 * 0,2 + 200,75 * 0,2 + 178,65 * 0,2 + 150,5 * 0,2 + 127,95 * 0,2 + 109,65 * 0,2 + 95,05 * 0,2 + 83,2 * 0,2 + 73,35 * 0,2 + 65,25 * 0,2 + 58,35 * 0,2 + 52,4 * 0,2 + 47,3 * 0,2 + 42,9 * 0,2}{11800} + \frac{39,05 * 0,2 + 32,89 * 0,2}{11800} \right) = 2,13 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}.$$

Условие выполняется.

4 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Общие данные

Площадка под строительство расположена в городе Ессентуки, микрорайон «Северо-Западный». Земельный участок свободен от застройки, отсутствуют инженерные коммуникации и насаждения.

За относительную отметку 0.000 принимаем уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 591,15 м.

4.2. Техничко-экономические показатели

Площадь территории	5863,0 м ²
Площадь застройки	2372,0 м ²
Площадь озеленения	3616,0 м ²
Общая площадь	9187,0 м ²
Строительный объём здания	18436,6 м ³

Сметная стоимость строительства – 286837,2 тыс. рублей

в том числе СМР – 22556,6 тыс. рублей

Продолжительность строительства - 9,9 мес.

4.3 Технология выполнения основных видов СМР

Общестроительные и специальные работы на объекте выполняются в соответствии с действующими нормативными документами, которые определяют рациональную организацию этих работ и технологию их выполнения.

Необходимо соблюдать следующий порядок производства работ:

- переносятся в натуру оси здания подземных сооружений, археологических раскопок на основе разбивочных чертежей;
- вынос сетей в натуру осуществляется геодезической организацией;
- в случае, когда разбивка проектных осей осуществляется от красных линий, они должны быть вначале перенесены в натуру и закреплены на местности, а уже после может быть произведен перенос осей сооружения.

После того, как вынесли оси в натуру и закрепили их на местности переходят к

производству работ нулевого цикла. При производстве работ по разработке грунта II категории по трудности разработки принимаем экскаватор «KOMATSU» PC220/LC-8 с ковшом с зубьями вместимостью 1 м³.

Устройство песчано-гравийной подушки под фундамент, выполняется, когда разработан котлован, а также механизирована планировка его дна.

Подсыпку производят грузовыми автосамосвалами типа КАМАЗ 53212, подушка планируется бульдозерами типа Т-35.01К БРА мощностью 340 (450) кВт (л.с.). Далее делают уплотнение под основание трамбуемыми плитами в котловане (6-9 ударов) по одному следу (диаметр трамбовки 2м).

Когда основание уплотнилось, производят бетонную подготовку под фундамент. Бетон класса В 3.5 ,который используется для бетонной подготовки, изготавливается на бетонном заводе ,после чего доставляется на строительную площадку в автобетономешалках типа КАМАЗ 53229. Толщину бетонной подготовки назначаем 100 мм.

По завершении производства бетонной подготовки возводят фундаментную плиту. Стыки арматуры выполняют сварными по ГОСТ14098-91-С23-Рэ в разбежку, длина разбежки составляет >60 диаметров. В местах, где есть крестовые пересечения арматурные стержни соединяются в шахматном порядке через одно, по периметру плиты пересечения соединяют сваркой по ГОСТ14098-91-К3-Рр. Фундаментную плиту выполняют из цемента с нормированным минералогическим составом (низкоалюминатный) по ГОСТ 10178-85*. Заливку плиты производят непрерывно, от центра к краям.

Когда заканчивается монтаж монолитных стен фундамента, производят гидроизоляционные работы, а далее производят обратную засыпку пазух. Когда идет монтаж стен фундамента, гидроизоляция фундамента и обратная засыпка пазух, начинается устройство башенного крана КС 55-727-1.

Работы ,связанные с возведением основных конструкций каркаса начинаются после выполнения работ по монтажу монолитной плиты перекрытия цокольного этажа. Каменную кладку начинают после того, как

будут нанесены разбивочные оси здания (используются геодезические приборы).

Работы выполняют комплексные и специализированные бригады. Чтобы работы производились с максимальной выработкой, используются шарнирно-панельные подмости. Раствор привозят на строительную площадку в готовом виде и подают в бадьях ёмкостью до 0,2 м².

Монтаж перекрытия производится с укладки лестничных маршей. Как пройдет предварительная укладка, кирпич к месту работы каменщика подается на стандартных деревянных поддонах.

Установку оконных блоков производят, когда половина высоты каркаса будет возведена, и их закрепляют. Кровлю устраивают специализированные бригады.

Технология работ, связанных с кровлей включает в себя: организацию пароизоляции в виде металлопрофиля, утеплителя – плит из минераловатного утеплителя ТЕХНОЛАЙТ ПРОФ., а также устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки и четырёх слоёв битумной гидроизоляции. На уровень покрытия материалы поднимают с помощью монтажного крана. Далее приступают к отделочным работам.

В жилых помещениях делают улучшенную штукатурку известково-песчаным раствором. Полы устраивают, когда выполнятся работы по устройству выравнивающей стяжки по поверхности перекрытия толщиной 20 мм.

Пол в санузлах устраивают из керамической плитки.

По мере производства внутренней отделки помещений, также выполняется и наружная отделка. Наружные стены здания выполняются с утеплителем ТЕХНОЛАЙТ ПРОФ., а также и облицовываются кирпичом. Единовременно производится демонтаж монтажного крана и подкрановых путей, делается планировка поверхности и благоустройство территории.

4.4 Разработка календарного плана производства работ

4.4.1 Продолжительность строительства

Продолжительность строительства объекта определена в соответствии со СНиП 1.04.03-85* ч. II раздела «3», п. 1*, п. п. 6 – составляет 9 месяцев, в т. ч. 1 месяц подготовительный период.

Согласно п. 15 «Общих положений» продолжительность строительства объектов, возводимых:

- в районах сейсмичностью 7 баллов и выше, устанавливается с применением коэффициента 1,1;

Общая продолжительность составит:

$$9,0 \times 1,1 = 9,9 \text{ месяца}$$

Окончательно продолжительность строительства объекта составит 9,9 месяцев, в т. ч. 1 месяц подготовительный период.

4.4.2 Определение состава и объёмов работ

Определение объёмов отдельных видов строительных работ, которые предусмотрены проектом, производят с целью вычисления сметной стоимости по единичным расценкам. Ведомость подсчета объёмов работ – это исходный документ, который и определяет сметную стоимость строительства.

Объёмы работ необходимо подсчитывать для смет к рабочему проекту, а также для рабочей документации в единицах измерения сметных норм. Точность подсчета объёмов работ помогает узнать сметную стоимость строительства.

Объёмы и виды строительной техники приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Объем работ
1	2	3	4
1	Подготовительные работы	-	-
2	Разработка грунта бульдозером	1000 м ³	1,196
3	Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	10,3
4	Устройство основания под фундамент	1000 м ³	4,38
5	Уплотнение основания под фундамент	1000 м ²	1,52
6	Планировка площадей бульдозером	1000 м ²	1,52
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	10,72
8	Устройство ж.б. монолитного фундамента	100 м ³	8,69
9	Устройство монолитных стен подвала	100 м ³	2,48
10	Устройство перекрытий безбалочных	100м ³	20,69
11	Гидроизоляция стен фундамента горизонтальная	100 м ²	1,15
12	Обратная засыпка пазух	100 м ²	1,383
13	Устройство ж.б. колонн	Продолжение таблицы 4.1	
14	Устройство ж.б. ригелей	100 м ²	7,43

15	Кладка стен наружных средней сложности, кладка внутренних стен при высоте этажа до 4м. Устройство перемычек	1 м ³	1048,63
16	Устройство теплоизоляции	1 м ³	751,1
17	Кладка стен из лицевого кирпича	1 м ³	451,4
18	Устройство перегородок из гипсокартона	100м ²	120,4
19	Устройство монолитных шахт лифтов	1000 м ³	0,082 2
20	Монтаж мусоропровода	1 шт	2
21	Устройство лестничных маршей по готовому основанию	100 м ²	1,684
22	Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,256 9
23	Устройство пароизоляции из металлопрофиля	100 м ²	10,13 1
24	Утепление покрытия из плитами из минеральной ваты	100 м ²	10,13 1
25	Устройство выравнивающей стяжки	100 м ²	110,3 3
26	Устройство кровли четырёхслойной из рулонных кровельных материалов	100 м ²	10,13 1
27	Монтаж витражей	100 м ²	18,15
28	Установка оконных и дверных блоков	100 м ²	213,7 8

29	Улучшенная штукатурка	100 м ²	129,5 7
30	Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	24,39 7
31	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	15,92
32	Устройство покрытий из досок паркетных	100 м ²	45,9
33	Оклейка обоями стен	100 м ²	86,28 7
34	Оклейка стен моющимися обоями	100 м ²	12,54 5
35	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами	100 м ²	158,8 3
36	Устройство крылец с входной площадкой, отмостки	1 м ²	75,08 6
37	Отопление, теплоснабжение, вентиляция	%	15
38	Электромонтажные работы	%	10
39	Пожарная сигнализация	%	4
40	Телефонизация и радификация	%	4
41	Технологическое оборудование	%	5
42	Разные работы	%	5

Спецификация сборных элементов приведена в таблице 4.2

Таблица 4.2 - Спецификация сборных элементов

Наименование сборных элементов		Лестничный косоур			Лестничная ступень
Марка элементов		Лк 1 н	Лк 2н	Лк 3н	Лс12-III
Размеры, м		-	-	-	-
Длина		3,95	4,08	3,75	1,2
Ширина		0,7	0,7	0,7	0,3
Высота		0,2	0,2	0,2	0,15
Толщина		-	-	-	-
Объём бетона, м ³		-	-	-	0,054
Масса, т		59,3	59,3	54,6	0,13
Количество на захватку					
Количество на захватку	1	2	-	2	-
	2	-	2	2	20
	3	-	-	4	42
	4-12	-	-	30	40

4.4.3 Определение потребности в строительных машинах и механизмах

4.4.3.1 Выбор крана

Чтобы выбрать оптимальный вариант схемы «здание-кран» необходимо:

- 1) располагать монтажными параметрами возводимого здания: место установки элемента, размеры и вес сборного элемента, высоту установки элемента;
- 2) высчитать параметры крана: наименьшую длину стрелы и гуська, которые обеспечат установку элемента в заданную точку,
- 3) вылет стрелы и высоту подъема крюка, грузоподъемность, достаточную для подъема сборного элемента;
- 4) принять кран с параметрами, близкими к необходимым;

- 5) определить себестоимость кранов, близких по параметрам;
- 6) провести сравнение вариантов и принять наиболее экономичный.

Выбор крана по требуемым трудовому моменту и заданной высоте подъема грузового крюка возможно с помощью таблиц технических характеристик кранов.

Расстояние от края здания до оси движения крана(а) принимаем равным 6,0м.

Минимальный вылет стрелы крана должен быть не менее величины определяемой по формуле 4.1:

$$L_{\text{стр}}=a+b, \quad (4.1)$$

где, b - ширина строящегося здания

$$L_{\text{стр}}=6,0+18=24\text{м}$$

Кран выбирают по грузоподъемности, исходя из условий подъема элемента, более удаленного от крана, и элемента, менее удаленного от крана, но имеющего наибольший вес. При этом учитывают вес захватных приспособлений.

$$Q_m=q_{\text{эл}}+q_{\text{з.п.}}=1+0,528=1,528\text{т}$$

Наибольшую высоту подъема элемента считают от головки рельса до центра грузового крюка крана и определяют по формуле 4.2:

$$H_{\text{монт}}= h_1+ h_2+ h_3+ h_4, \text{ (м)} \quad (4.2)$$

где, h_1 - высота монтируемого здания, м;

h_2 - высота подъема элемента над опорой, м;

h_3 - высота устанавливаемого элемента, м;

h_4 - расчетная высота захватного приспособления, м;

$h_2=2,0\text{м}$, $h_3=0,2\text{м}$ – бадья с бетоном объёмом $1,2\text{м}^3$ (СМЖ-3Г)

$$H_{\text{монт}}= 43,19+2,0+1,7+1,6=48,49 \text{ м.}$$

Принимаем: $H_{\text{монт1}} = 48,49\text{м}$.

Технические параметры конкурирующих кранов приведены в таблице 4.3

Таблица 4.3 - Технические параметры конкурирующих кранов

Параметры	Единица измерения	Марка конкурирующих башенных кранов	
		КБ-160	КБ-405
Грузоподъёмность при вылете стрелы:	max	8	9
	min	8	8
Вылет стрелы:	max	25	32
	min	25	30
Высота подъёма крюка при вылете стрелы:	max	60,5	75
	min	60,5	70

Технико-экономическое сравнение конкурирующих кранов.

Выбрав из существующего парка два башенных крана с техническими параметрами, близкими к эталонному крану, сравнивают их между собой по приведенным затратам.

Приведенные затраты определяют по следующим формулам:

$$Z_1 = C_1 + E_{\text{норм}} * K_1 \quad \text{и} \quad Z_2 = C_2 + E_{\text{норм}} * K_2,$$

где C_1 и C_2 - себестоимости эксплуатации конкурирующих кранов за период выполнения строительного-монтажных работ, руб.;

$E_{\text{норм}}$ - нормативный коэффициент эффективности, $E_{\text{норм}}=0,15$;

K_1, K_2 - капитальные вложения, связанные с использованием конкурирующих кранов, при выполнении строительного-монтажных работ, руб.

В связи с тем, что краны по времени работают неодинаково, то капитальные вложения определяются с учетом срока их работы по формуле 4.3:

$$K = \frac{T_{\phi} (C_{\text{пл}} + E_3 + C_{\text{об.с}})}{B_i * D_i}, \quad (4.3)$$

где B_i, D_i - планируемое количество смен в сутки и рабочих дней в году при использовании i -го крана соответственно,

$C_{\text{пл}}$ - инвентарно-расчетная стоимость крана, руб.,

E_3 - единовременные затраты на дополнительные элементы основных фондов (принимается $0,2-0,3 C_{\text{пл}}$), руб.,

$C_{\text{об.с}}$ - стоимость оборотных средств, принимается в размере единовременных затрат, руб.

Себестоимость эксплуатации конкурирующих кранов за весь период использования определяется по формуле 4.4:

$$C = (E + \frac{\mathcal{E}_Г * T_{\phi}}{T_Г} + \mathcal{E}_{\text{см}} * T_{\phi}) * (1 + \frac{K_{\text{нр}}}{100}), \text{руб} \quad (4.4)$$

где, E – единовременные затраты, руб.;

$\mathcal{E}_Г$ - годовые отчисления, руб.;

T_{ϕ} - число машина-смен работы крана на монтаже конструкций;

$\mathcal{E}_{\text{см}}$ - сменные эксплуатационные расходы, руб.;

$T_Г$ - нормативное количество работы крана в году;

$K_{нр}$ - нормативный коэффициент накладных расходов на строительно-монтажные работы в размере 18%.

$$C_1 = (15,32 + \frac{1792 * 10,85}{400} + 13,42 * 10,85) * (1 + \frac{18}{100}) = 247,25 \text{ руб}$$

$$C_2 = (5,63 + \frac{1792 * 10,85}{400} + 15,20 * 10,85) * (1 + \frac{18}{100}) = 248,84 \text{ руб}$$

$$K_1 = \frac{10,85(35000 + 7000 + 7000)}{400} = 1329,1 \text{ руб}$$

$$K_2 = \frac{10,85(53000 + 10600 + 10600)}{400} = 2012,6 \text{ руб}$$

$$З_1 = 247,25 + 0,15 * 1329,1 = 446,61 \text{ руб}$$

$$З_2 = 248,84 + 0,15 * 2012,6 = 550,73 \text{ руб}$$

Экономический эффект: $\mathcal{E}_{гэ} = З_2 - З_1 = 550,73 - 446,61 = 104,12 \text{ руб.}$

Выбираем кран КБ-160.

Потребность в основных строительных машинах приведена в таблице 4.4

Таблица 4.4 - Потребность в основных строительных машинах

№ п/п	Наименование	Кол-во	Марка	Показатели
1	Бульдозер	1	Т-35.01К БРА	459л.с.
2	Экскаватор гусеничный гидравлический	1	Komatsu PC220/LC-8	Емкость ковша 1 м ³
3	Экскаватор-погрузчик	1	Амкадор	Емкость ковша 0,7 м ³
4	Башенный кран	1	КБ-160	Грузоподъемность 8 т
5	Автокран	1	КС 4572	Грузоподъемность 20 т
6	Компрессоры	2	ЗИФ 55	-
7	Эл. сварочное оборудование	3	АДД-303	-
Продолжение таблицы 4.4				
8	Трамбующая машина	1	ДУ 12А	Ширина уплотняющей полосы 2,5 м

9	Автобетоносмеситель	4	КАМАЗ 53229 КАМАЗ 35511	-
10	Автосамосвалы	4	КАМАЗ 53212	-

Ведомость затрат труда ,потребность в материалах и машинах приведены в приложении 2.

4.5 Строительный генеральный план

4.5.1 Общие требования

Строительный генеральный план предусматривает максимальное использование для нужд строительства постоянных дорог, водопроводной и электрической сетей.

На стройгенплане показаны механизмы, с помощью которых возводится здание, инвентарные временные здания и сооружения, постоянные и временные проезды.

Регулярное и безопасное движение транспорта по территории строительства обеспечено постройкой постоянных и временных дорог.

Временные дороги принимаются отсыпанные щебнем шириной 3м.

Поскольку участок строительства очень затеснен плотной застройкой, площадка вокруг строящегося здания будет отсыпана сплошной щебнем для проезда механизмов и строительных машин.

На въезде на стройплощадку устанавливается шлагбаум, предусматривают допуск к эксплуатируемым зданиям.

На выезде предусмотрены места для мойки колёс автомобилей.

4.5.2 Расчёт численности рабочих кадров

Численность персонала на строительной площадке определяем исходя из максимального числа работников по календарному плану, соотношение категорий рабочих представлены в таблице 4.5:

Таблица 4.5 - Соотношение категорий работающих

Категория рабочих	Удельный вес (%)	Количество человек (чел)
Рабочих	85,6	74
ИТР	12	8
Служащих, МОП и охрана	4,5	4

Максимальная численность по календарному плану составляет:

$$N_{\max} = 74 \text{ чел}$$

Расчетная численность рабочих:

$$N = 74 \times \frac{84,5}{100} = 63 \text{ чел};$$

$$N = 74 \times \frac{11}{100} = 8 \text{ чел};$$

$$N = 74 \times \frac{4,5}{100} = 3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = (63 + 8 + 3) \cdot 1,2 = 89 \text{ чел};$$

4.5.3 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные здания и сооружения для обслуживания строительства следует предусматривать в минимальном объеме. Уменьшение их объема должно идти за счет первоочередной постройки и использование для нужд строительства постоянных зданий и сооружений (дорог, складов, гаражей, ремонтных цехов, жилых зданий и других объектов строящегося предприятия), применение передвижных и сборно-разборных производственных установок, а также использования существующей производственной базы строительства экономического административного района.

В группу сооружений, используемых для нужд строительства, входят: здания и сооружения административно-хозяйственного назначения, бытовые, а также здания, сооружения и установки производственного назначения.

Результаты расчета потребности строительной площадки во временных зданиях и сооружениях сводим в таблицу.

Ввиду стесненных условий строительства и невозможности размещения на площадке требуемого количества временных зданий, предусматривается размещение бытовых помещений в соседнее здание. Потребность во временных зданиях и сооружениях приведена в таблице 4.6

Таблица 4.6 - Потребность во временных зданиях и сооружениях

Временные здания	Кол-во работающих	Кол-во пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м ²	
			На 1 раб.	Общая
Контора прораба	8	100	3,0	24,0
Проходная				6-9
Гардеробная	89	70	0,7	43,61
Душевая	89	50	0,54	24,03
Сушилка	89	40	0,2	7,12
Столовая	89	50	0,8	35,6
Помещения для отдыха	89	50	1,0	44,5
Медпункт				24,3
Туалет	89	100	0,1	8,9

4.5.4 Расчёт потребности в складах

Чтобы определить тип и размер складов необходимо знать общую потребность строительства в материалах и конструкциях, а также нормативы их запаса на объекте (в днях), равномерность поступления и потребления, нормных складирования.

Запас материалов на 1 м² площади рассчитывается, в зависимости от конструкций и изделий на складе и определяется по формуле 4.5:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ} \cdot T_n}{T} \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.5)$$

Показатели разработаны в сметных нормах и ценах, введённых в строительстве 1 января 1969 г. и приведены к стоимости строительства в I территориальном поясе с территориальным коэффициентом, равным 1. Для строительства в других территориальных поясах сметная стоимость строительно-монтажных работ должна быть приведена к сметной стоимости I территориального пояса путём применения соответствующих коэффициентов, а в случае их отсутствия — путём применения поясных территориальных коэффициентов

где, $P_{общ}$ — общая потребность строительства в материалах и конструкциях в натуральном выражении;

T - продолжительность потребления, дн;

T_n - нормативный запас материалов на объекте, дн.

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2 = 1,3$ - коэффициент неравномерности потребления материалов.

Кирпич:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ} \cdot T_n}{T} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{21060 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3}{5,27} = 28570 \text{ шт}$$

Арматура:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ} \cdot T_n}{T} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{1,4 \cdot 12 \cdot 1,1 \cdot 1,3}{50} = 0,48 \text{ т}$$

Лесоматериалы:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ} \cdot T_n}{T} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{5,7 \cdot 12 \cdot 1,1 \cdot 1,3}{3,09} = 34,7 \text{ м}^3$$

Фактическая площадь склада можно определить по следующей формуле:

$$F_{общ} = P_{скл} \cdot q \cdot k_{исп} \quad (4.6)$$

где, q – нормативная площадь на единицу складированного материала;
 $k_{исп}$ – коэффициент использования площади склада с учетом проездов и проходов.

Кирпич:

$$F_{общ} = P_{скл} \cdot q \cdot k_{исп} = 28,570 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 21,43 м^2$$

Арматура:

$$F_{общ} = P_{скл} \cdot q \cdot k_{исп} = 0,48 \cdot 1,2 \cdot 0,6 = 0,346 м^2$$

Лесоматериалы:

$$F_{общ} = P_{скл} \cdot q \cdot k_{исп} = 34,7 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 26,025 м^2$$

Площадки, где складироваться изделия выполняют из гравийно-песчаной смеси или щебня фракциями 20-40 мм толщиной слоя 10 см. Между штабелями грузов в продольном и поперечном направлениях обеспечивают проходы шириной не менее 1 м не реже чем через 2 м.

Когда конструкции складироваться в горизонтальном положении нижний ряд укладывают на прокладки сечением не менее 100x100 мм, или на бревна, опиленные с двух сторон. Последующие ряды укладывают на деревянные сквозные прокладки высотой на 20 мм больше высоты монтажных петель складированных конструкций. Подкладки и прокладки необходимо располагать в одной вертикальной плоскости и выступать за границу конструкций на 100-150 мм.

Когда материалы размещаются у заборов и временных сооружений расстояние между ними и штабелями должно быть не менее 1 м, от края дороги – не менее 0,5 м.

Материалы, изделия и конструкции, в случае хранения на открытой площадке складироваться:

- кирпич – в штабелях не более 1,8 м либо в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса;

- лотки продольных каналов и теплотрасс – в штабелях высотой не более 2 м;

- лестничные марши с полуплощадками – в кассете, обыкновенные – в штабелях высотой не более 1 м, ступенями вверх, лестничные площадки – в штабелях высотой не более 1,5 м.

Для перемещения тяжеловесного негабаритного оборудования и строительных конструкций используются съемные грузозахватные приспособления.

Таблица потребности в материалах приведена в приложении 8

4.5.5 Расчёт временных инженерных сетей

4.5.5.1 Расчёт потребности в воде

Полная потребность в воде определяется по формуле 4.7:

$$V_{\text{общ}} = 0,5 \cdot (V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}}) + V_{\text{пож}}. \quad (4.7)$$

Результаты расхода воды приведены в таблице 4.7

Таблица 4.7 - Результаты расхода воды

Процессы и потребители	Ед. изм.	Кол-во в смену	Нормы расхода воды	Общий расход, л
1	2	3	4	5
Работа экскаватора	шт	1	10	10
Поливка бетона	м3	146,7	200	29340
Каменные работы	1 тыс.шт	1945	300	583500
Штукатурные работы	м2	12670	8	101360

Малярные работы	м2	5200	1	5200
Итого:				719410

В максимальной потребности находим секундный расход воды на производственные нужды, л/с по формуле 4.8:

$$B_{np} = \sum B_{max} \cdot K_1 / (t_1 \cdot 3600) \quad (4.8)$$

$$\sum B_{max} = 763888, K_1 = 1,5 \text{ (при производстве СМР)}$$

$$B_{np} = 719410 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) = 37,47 \text{ л/с.}$$

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды определяем по количеству работающих в наиболее многочисленную смену по формуле 4.9.

$$B_{хоз} = \sum B^2_{max} \cdot K_2 / (t_2 \cdot 3600) \quad (4.9)$$

Где, $\sum B^2_{max} = 64 \cdot 20 = 1280 \text{ л}$ в смену, где 64 – количество работающих в наиболее многочисленную смену, 20 – норма расхода воды, л.

$K_2 = 2$ – коэффициент неравномерности потребления.

t_2 – Количество часов в смену.

$$B_{хоз} = 1280 \cdot 2 / (8 \cdot 3600) = 0,08 \text{ л/с}$$

Расход воды на душевые установки определяется по формуле 4.10:

$$B_{душ} = \sum B^3_{max} \cdot K_3 / (t_3 \cdot 3600) \quad (4.10)$$

$\sum B^3_{max} = 64 \cdot 15 = 1275 \text{ л}$, $K_3 = 1$, $t_3 = 0,75 \text{ ч}$ – продолжительность работы душа.

$$B_{душ} = 1275 \cdot 1 / (0,75 \cdot 3600) = 0,47 \text{ л/с.}$$

Расход воды на пожаротушение принимается 15 л/с.

Тогда $B_{\text{общ}} = 0,5 \cdot (39,8 + 0,08 + 0,47) + 15 = 35 \text{ л/с}$.

Проектом предусматриваются вводы водопровода диаметром $D = 63$ мм, $D = 90$ мм.

Внутри зданий предусмотрена система водопровода диаметром 15-:-80 мм.

4.5.5.2 Расчёт строительной потребности площадки в электроэнергии

Мощность силовой установки для производственных нужд определяем по формуле 4.11:

$$W_{np} = \sum P_{np} \cdot K_c / \cos\varphi, \quad (4.11)$$

где, K_c – коэффициент спроса;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности.

Расход электроэнергии в строительстве идет на силовые потребители; технологические процессы; внутреннее освещение временных зданий; наружное освещение мест производства работ, складов, подъездных путей и территории строительства. Чтобы определить мощность силовой установки для производственных нужд, производится сбор мощностей всех установок, и результат заноситься в таблицу 4.8

Таблица 4.8 - Сбор мощностей всех установок

Механизмы	Ед. изм.	Кол-во	Устан. мощность эл./двиг.	Общая мощность
Башенный кран	шт.	1	58	58
Штукатурная станция	-//-	1	10	10
Окрасочный агрегат	-//-	2	0,27	0,54
Машина для подачи мастики	-//-	1	60	60

Сварочный аппарат	-//-	1	50	50
Электроинструмент	-//-	20	0,3	6
Итого:				186,7

Максимальная мощность $W_{\max} = 186,6$ кВт, т. е.:

Мощность сети для освещения территории производства работ, открытых складов и внутрипостроечных дорог представлена в таблице 4.9:

Таблица 4.9 - Мощность сети для освещения территории производства работ

Потребление электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норм. освещ., кВт	Мощность, кВт
Площадка для монтажа конструкций	1000 м ³	32,4	2,4	77,8
Открытые склады	1000 м ²	0,14	1,2	0,16
Охранное освещение	км	0,43	1,5	0,65
Внутрипостроечные дороги	км	1,6	2,5	4
Прожекторы	шт.	8	0,5	4,0
Итого:	$\Sigma P_{н.о.} = 86,61$ кВт			

$$W_{н.о.} = K_c \times \Sigma P_{н.о.} = 1 \times 86,61 = 86,61 \text{ кВт}$$

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки. Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, и в зоне транспортных путей и др.

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Мощность сети для внутреннего освещения территории производства работ, открытых складов и внутрипостроечных дорог представлена в таблице 4.10:

Таблица 4.10 - Мощность сети для внутреннего освещения

Потребление электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норм. освещ., КВт	Мощность, КВт
Контора начальника участка	100 м ²	0,24	1,5	0,36
Гардеробная	-//-	0,436	1,5	0,654
Душевая	-//-	0,24	1,0	0,24
Столовая	-//-	0,356	1,0	0,356
Помещение для отдыха рабочих	-//-	0,445	1,0	0,445
Туалет	-//-	0,089	0,8	0,0712
Диспетчерская	-//-	0,27	1,5	0,405
Итого:	$\Sigma P_{в.о.} = 2,531$ кВт			

$$W_{в.о.} = K_c \times \Sigma P_{в.о.} = 0,8 \times 2,531 = 2,02 \text{ кВт}$$

Общая мощность электропотребления:

$$W_{общ.} = 186,7 + 86,61 + 2,02 = 275,33 \text{ кВт}$$

Комплектные трансформаторные подстанции имеют большую степень заводской готовности, что многократно снижает время и затраты на монтаж и наладку оборудования.

Возможно изготовление и поставка комплектных трансформаторных подстанций наружного исполнения уменьшенных габаритов. Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки типа, КТПН, предназначены для приема, преобразования и распределения электрической

энергии трехфазного переменного тока напряжением 6 (10) кВ промышленной частоты 50 Гц.

По справочнику подбираем трансформаторную КТПН-72М-300, мощность 300 кВт.

Напряжение распределительной сети силовых и осветительных электроприемников принимается 380/220 В. В соответствии с «Правилами пользования электрической энергией» расчетный учёт количества потребляемой электроэнергии выполняется на вводе на щите 0,4 кВ трансформаторной подстанции. Проектируемая трансформаторная подстанция подключается в схему электроснабжения 10 кВ г. Ессентуки.

Общий учёт электроэнергии, потребляемой освещением общедомовых помещений, осуществляется счетчиками, установленными, на панели ВРУ. Для учёта электроэнергии потребляемой электроприемниками квартир предусмотрены однофазные счетчики, установленные в этажных щитках для каждой квартиры.

4.5.5.3 Сети теплоснабжения

Сети теплоснабжения для отопления объекту отсутствуют за ненадобностью, потому что все основные процессы производятся в летнее время. Тёплую воду к месту стройки подают при помощи индивидуальных систем отопления.

4.5.5.4 Сети временной канализации

Предназначаются для удаления производственно-бытовых отходов и ливневых вод с территории строительной площадки. Для реализации этих целей применяются трубы чугунные $\varnothing = 150$ мм, которые обеспечат минимальную скорость движения сточных вод 0.7 м/с с наполнением не более 0.6 диаметра трубы.

4.5.6 Мероприятия по охране труда

Чтобы обеспечить безопасность труда рабочих на объекте, необходимо определить правильную организацию труда на стройплощадке. Первое что необходимо это ограждение стройплощадки. При ограждении территории нужно предусматривать ворота для проезда строительных машин и калитку для людей. Ограждение должно быть окрашено в сигнальные цвета, а также иметь защитные козырьки. Высота принимается не менее 2-х метров, а расстояние между стойками не менее 6 м. Козырьки делают с уклоном не менее 20° в сторону тротуара или проезжей части. Элементы деревянных ограждений покрывают антисептиком. Поверхность стройплощадки выполняют, учитывая: обеспечение водопровода на проездах к стройплощадке, установку необходимых знаков, обозначения безопасных проходов для пешеходов, а в ночное время устройство сигнального освещения. Вопросы, связанные с охраной труда и техникой безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на стройплощадке разрабатываются в ПОС и ППР.

Мероприятия по охране труда прописаны в организационно – технологической документации, их делят на три основные группы: общеплощадочные, технологические и специальные. Общеплощадочные – это мероприятия, которые связаны с организацией площадки строительства, устройство проездов, проходов и переходов, которые обеспечивают безопасный проезд или проход, к складам или объектам строительства, ограждение территорий и опасных зон на строительной площадке; организация энергоснабжения при его потреблении; организация водоснабжения; устройство электроосвещения территорий складов, проездов, временных зданий и рабочих мест, обеспечение безопасности труда при работе в зимних и других особых условиях; организация специальных мероприятий по режимному содержанию территории; устройство противопожарной сигнализации; охранного и аварийного освещения; размещение на строительной площадке знаков безопасности по ГОСТ 12-4-026-76*. В проекте организации строительства, как в организационно –

экономическом документе разрабатывают вопросы охраны труда и техники безопасности:

- мероприятия по обеспечению санитарно – гигиенического обслуживания ;

- разработка порядка обеспечения приспособлениями и различного вида оснасткой для строительно-монтажных работ;

- размещение временных дорог на территории строительной площадки;

- размещение инженерных сетей и мест подключения временных коммуникаций к действующим сетям с указанием источников обеспечения строительной площадки Эл. энергией, водой, теплом, паром.

- размещение складских площадок и их оснащение для складирования материалов, конструкций и оборудования и укрупненных строительных конструкций.

- перечень специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, на которые должны быть разработаны прочие чертежи, входящие в состав проекта строительного объекта. В ППР предусматриваются такие решения по технике безопасности, разработка которых непосредственно на строительной площадке представляет трудности и требует предварительных проектных проработок.

В ПОС должны быть указаны:

- способы производства работ, обеспечивающие максимальную безопасность труда работающих.

- оснастка, приспособления для обеспечения временного крепления возводимых конструкций, деталей и узлов, способы их установки.

- инвентарные грузозахватные приспособления, облегчающие строповку и расстроповку конструкций.

- схемы строповки, подъема и транспортировки строительных конструкций.

- типы инвентарных средств подмащивания и способы их перестановки, обеспечивающие безопасное выделение работ.

- средства сигнализации и связи.

5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным

расчетом. На основе сметной документации осуществляются также учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительно-монтажных (ремонтно-строительных) организаций.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле 1.1:

$$C_{\text{смп}} = Z_{\text{п}} + H_{\text{р}} + C_{\text{п}}, \quad (1.1)$$

Где $Z_{\text{п}}$ -прямые затраты включают: оплату труда рабочих-строителей; стоимость материалов, деталей и конструкций; расходы на эксплуатацию строительных машин и механизмов. Прямые затраты формируют основную часть стоимости строительно-монтажных работ.

$H_{\text{р}}$ -накладные расходы отражают затраты, связанные с созданием общих условий строительного производства, т.е. включают расходы на организацию, управление и обслуживание стройки. Структура $H_{\text{р}}$ включает 5 разделов:

Административно-хозяйственные расходы (43 %);

Расходы на обслуживание работников строительства (37 %);

Расходы на организацию работ на стройплощадке (16 %);

Прочие расходы(4 %);

Расходы, не учитываемые в нормах H_p , но относимые к ним (штрафы, пени, неустойки и др.)

Они определяются чаще всего в процентах от прямых затрат в соответствии с федеральными нормами накладных расходов, либо по индивидуальным нормам конкретной строительной организации. Возможно также их определение с помощью системы показателей накладных расходов по видам строительно-монтажных работ или укрупненным показателям на основные виды строительства ;

C_{π} - сметная прибыль.

$$C_{\text{смп}} = 85183 + 16519 + 8649 = 110351 \text{ тыс.руб.}$$

Где сметная стоимость СМР характеризуется следующими данными:

1. Прямые затраты 75 – 80 %

в том числе:

расходы на оплату труда рабочих 15 – 25 %

стоимость материалов 45 – 55 %

расходы на эксплуатацию машин 8 – 10 %

2. Накладные расходы 12 – 18 %

3. Сметная прибыль 5 – 8 %

5.2 Расчет сметной себестоимости строительно-монтажных работ

Себестоимость строительно-монтажных работ—затраты на производство строительно-монтажных работ, выраженные в денежной форме. Сметная себестоимость характеризует величину предусмотренных в смете затрат на производство этих работ; она меньше их сметной стоимости на величину плановых накоплений, составляющих 2,5% к сметной стоимости прямых затрат и накладных расходов, что соответствует 2,44% сметной стоимости работ в целом.

Сметная себестоимость СМР определяется по формуле (1.2):

$$CC_{\text{смп}} = Z_{\pi} + H_p \quad (1.2)$$

$$CC_{\text{смп}} = 85183 + 16519 = 101702 \text{ тыс.руб.}$$

5.3 Определение сметной стоимости в локальных и объектных сметах

Целью выполнения экономической части в дипломном проекте является определение объема капитальных вложений на расчет 11-ти этажного жилого дома в г. Эссентуки.

Для определения сметной стоимости строительства зданий и сооружений согласно МДС 81-1.99, п.2.2 составляется следующая документация:

В составе проекта:

- сводка затрат (при необходимости);
- сводный сметный расчет стоимости строительства;
- объектные и локальные сметные расчеты;
- сметные расчеты на отдельные виды затрат.

В составе рабочей документации (РД):

- объектные и локальные сметы.

5.3.1 Локальный сметный расчет

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или

по общеплощадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочего проекта, рабочей документации (рабочих чертежей).

В приложении 3,4,5,6 представлен локальный сметный расчет в базисном уровне цен (СНБ-2001) на общестроительные работы расчет на возведение объекта строительства.

Локальная смета на общестроительные работы составлена в ПК ГрандСмета версия 5.1.

Согласно локальному сметному расчету стоимость на общестроительные работы по возведению 11-ти этажного жилого дома в г. Эссентуки составляет 24019,56 тыс. руб.

5.3.2 Объектная смета

Объектные сметные расчеты составляются в текущем уровне цен на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости «строительные работы», «монтажные работы», «оборудование, мебель и инвентарь», «прочие затраты».

Выбор единицы измерения при составлении сметных расчетов по данным смет к рабочим чертежам аналогичных объектов производится в зависимости от типа здания (сооружения) или вида конструктивного элемента (вида работ).

В приложении 7 приведена объектная смета.

Общая сумма согласно объектному сметному расчету в ценах 1 сентября 2001 года составляет 30982,0 тыс. руб.

5.3.3 Сводный сметный расчет

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей являются документами, определяющими сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом (рабочим проектом). Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для планирования капитальных вложений и открытия финансирования строительства. В соответствии с действующим порядком планирования капитальных вложений сводные сметные расчеты стоимости строительства составляются и утверждаются отдельно на производственное и непроизводственное строительство. Сметная стоимость строительства предприятий, зданий и сооружений, определенная сводными сметными расчетами, должна соответствовать или быть ниже расчетной стоимости, предусмотренной в технико-экономических обоснованиях (ТЭО) или в

утвержденных в составе пятилетних планов перечнях вновь начинаемых строек и перечнях действующих предприятий и сооружений, намечаемых к реконструкции и расширению. Определенная в сводных сметных расчетах стоимость строительства очередей не должна превышать установленную в расчете стоимости строительства на полное развитие предприятия, здания или сооружения.

Сводный сметный расчет стоимости строительства 11-ти этажного жилого дома представлен в приложении 8.

Согласно сводному сметному расчету стоимость строительства 11-ти этажного жилого дома составляет 286837,2 тыс. руб.

Стоимость строительства 1м² составляет: 26,890 тыс.руб.

5.4 Сравнение вариантов и определение экономически целесообразного (оптимального) из них

Выполним сравнение вариантов гидроизоляционного ковра.

Вариант 1 – Устройство ленточного фундамента

Вариант 2 – Устройство фундаментной железобетонной плиты

Оценку эффективности конструктивных решений определим системой технико-экономических показателей по сравниваемым вариантам. Результаты сведем в таблицу 2.1. Все показатели в данной таблице даны на целый фундамент под одно здание. Цены указаны на 1 сентября 2001 года.

Таблица 5.4 - Оценку эффективности конструктивных решений по сравниваемым вариантам

Показатели	Ед. изм.	1 Вар.	2 Вар.
1	2	3	4
Сметная себестоимость	тыс. руб.	1156,9	1059,68
Затраты труда в строительстве	чел. дни.	290,4	271,45
Продолжительность	дней	12,1	14
Приведенные затраты	тыс. руб.	1304,02	1289,24
Расходы материалов:			
Железобетон	м ³	2334,4	869,5

Гидроизоляция	м ²	1261,88	287,48
---------------	----------------	---------	--------

Расчет продолжительности монтажных работ выполним по формуле 2.1:

$$t = m / (N \cdot n \cdot k) \quad (2.1)$$

m – затраты труда на строительной площадке,

n – количество рабочих,

k – количество смен.

1 Вариант

$$t_1 = 290,4 / (8 * 8 * 3) = 12,1 \text{ дн};$$

2 Вариант

$$t_2 = 271,45 / (8 * 8 * 3) = 11,3 \text{ дн};$$

Сравнительную экономическую эффективность необходимо определять по формуле приведенных затрат с учетом капитальных вложений, необходимых для выполнения предлагаемых вариантов по формуле 5.5:

$$П_i = C_i + E_n * K \quad (2.2)$$

где, $П_i$ – приведенные затраты на данный вид работ, руб.;

C_i – себестоимость работы, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений,
 $E_n = 0,12$

K – капитальные вложения, необходимые для выполнения данных работ, руб.

Приведенные затраты (по возведению фундамента):

$$П_1 = 1156,9 + 0,12 * 1226 = 1304,02 \text{ тыс. руб.}$$

$$П_2 = 1059,68 + 0,12 * 1155 = 1198,28 \text{ тыс. руб.}$$

Технико-экономические показатели на весь объем представим в таблице 5.5.

Таблица 5.5- Технико-экономические показатели на весь объем по сравниваемым вариантам

№ п/п	Варианты	Сметная стоимость, т. руб.	%
1	1 Вариант	1156,9	100
2	2 Вариант	1059,68	94
		Затраты труда ч.дн.	
1	1 Вариант	290,4	100
2	2 Вариант	271,45	96
		Расход материалов м ² , м ³	
1	1 Вариант	1261,88; 2334,4	100
2	2 Вариант	287,48; 869,5	75

Вывод: Наиболее экономичным является монолитная железобетонная плита из арматуры А500 и бетона В20. Затраты труда меньше на 6 %, расход материалов на 53%, повышается сейсмостойкость здания.

Для строительства 11-ти этажного жилого дома принимаем в качестве фундамента монолитную железобетонную плиту.

5.5 Расчет чистого дисконтированного дохода

Экономическая оценка проектного решения

План реализации квартир (срок строительства: 1 год):

Таблица 5.6

Год реализации	Количество единиц	Общая площадь	Цена за 1 м2.	Выручка тыс.р.	Непроданная площадь
0-1	20(1)	1582	42	66444	9084,26
1-2	10(1)+3(2)	1802	48,3;37,8	77576,1	7282,26
2-3	25(2)+4(3)	3901,5	43,47;35,7	154421,37	3380,76
3-4	6+11(3)	2734,5	45;41,055	117638,2	646,2
4-5	5(2)	646,2	49,99	32303,53	0
	ИТОГО:			448383,2	

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными

затратами. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта E вычисляется по формуле

$$\Theta = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (5.5.1)$$

где R_t – результаты, достигаемые на t -м шаге расчета;
 Z_t – затраты, осуществляемые на том же шаге;
 T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода), равный номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта;
 $\Theta = (R_t - Z_t)$ – эффект, достигаемый на t -м шаге;
 E – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Если ЧДД проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, то инвестор понесет убытки и значит, проект неэффективен.

Таблица 5.7 - Расчет чистого дисконтированного дохода
 (при норме дисконта $E = 15\%$)

Год сущ еств ова ния про екта	Резуль таты	Затраты Z_t , в том числе		Разница между результат ами и затратами	Коэффи циент дисконт ировани я	Чистый дисконтир ованный поток доходов по годам проекта	ЧДД с нарастаю щим итоном
		Капитал ьные вложен ия	Эксплуа тационн ые издержк и				
t	R_t	K_t	Θ_t	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$(R_t - Z_t)/$ $(1+E)t$	
1	66444	286837, 2	-	-220393,2	0,87	-191742,1	-191742,1
2	77576, 1		1510,86	76065,2	0,76	57809,6	-133942,5
3	154421 ,37	-	3273,5	151147,9	0,66	99757,6	-34184,9
4	117638	-	4532,6	113105,6	0,57	64470,2	30285,3

	,2						
5	32303,53	-	5036,21	27267,3	0,49	13365,4	43660,7

Вывод: ЧДД проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии.

Таблица 5.8 - Расчет внутренней нормы доходности
(при норме дисконта $E = 25\%$)

Год существования проекта	Результаты	Затраты Z_t , в том числе		Разница между результатами и затратами	Коэффициент дисконтирования	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта	ЧДД с нарастающим итогом
		Капитальные вложения	Эксплуатационные издержки				
t	R_t	K_t	Z_t	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$(R_t - Z_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t}$	
1	66444	286837,2	-	-220393,2	0,8	-176314,56	-176314,56
2	77576,1	-	1510,86	76065,2	0,64	48681,7	-127632,9
3	154421,37	-	3273,5	151147,9	0,51	77085,4	-50547,5
4	117638,2	-	4532,6	113105,6	0,42	47504,4	-3043,1
5	32303,53	-	5036,21	27267,3	0,33	8998,2	5955,1

$$E_{\text{вн}} = E_1 - \text{ЧДД}_1 \frac{E_2 - E_1}{\text{ЧДД}_2 - \text{ЧДД}_1}$$

$$E_{\text{вн}} = 0,15 - 73936 \frac{0,25 - 0,15}{5955,1 - 73936} = 0,378 = 37,8\%$$

Вывод: $E_{\text{вн}} = 37,8\% > E = 15\%$, следовательно может рассматриваться вопрос о принятии проекта.

5.5.1 Расчет индекса рентабельности

Индекс рентабельности инвестиций \mathcal{E}_k определяется как отношение суммы приведенной разности результата и затрат к величине капитальных вложений. Если капитальные вложения осуществляются за многолетний период, то они также должны браться в виде приведенной суммы.

В общем случае индекс рентабельности инвестиционных вложений определяется зависимостью:

$$\mathcal{E}_k = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t) \cdot \eta_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t}$$

где R_t – результат в t -й год;
 Z_t – затраты в t -й год;
 K_t – инвестиции в t -й год;
 η_t – коэффициент дисконтирования;
 t – год существования проекта;
 T_p – расчетный период.

$$\mathcal{E}_k = \frac{-191742,1 + 570809,6 + 99757,6 + 64470,2 + 13365,4}{286837,2 * 0,15} = 1,015$$

Коэффициент дисконтирования η_t при постоянной норме дисконта E определяется выражением:

$$\eta_t = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

Вывод : индекс рентабельности инвестиционных вложений $\mathcal{E}_k > 1$, данный инвестиционный проект можно считать экономически эффективным.

5.5.2 Определение срока окупаемости

Срок окупаемости $T_{ок}$ – это период (измеряемый в месяцах, кварталах или годах), начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления. За первые два года сумма дохода составит:

$S=66444+77576,1=144020,1$ тыс.руб.

За три Года сумма дохода составит:

$S=66444+77576,1+154421,37+298441,47$ тыс,руб;

Из этого делаем вывод, что срок окупаемости более двух лет , но менее трех. Найдем дробную часть и рассчитаем непокрытый остаток после второго года: $286837,2-144020,1=142817,1$ тыс.руб., т.е. до полного срока окупаемости не хватает: $142817,1/54421,37=0,9$ года, следовательно срок окупаемости составляет два года и девять месяцев.

5.5.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 5.9 – Техничко – экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
I. Показатели объемно-планировочных решений				
1.	Общая площадь на одну квартиру в среднем	м ²	133,3	
1	2	3	4	5
2.	Жилая площадь на одну квартиру в среднем	м ²	122,8	9827,26/80
3.	Площадь летних помещений на одну квартиру в среднем	м ²	14,5	1156/80
4.	Площадь вне квартирных помещений на одну квартиру в среднем	м ²	11,1	890/80
5.	Общая площадь, приходящаяся на одну лестничную клетку (лифтовую группу)	м ²	44,5	
6.	Отношение жилой площади к общей площади (планировочный)*	К ₁	0,9	9827,26/10666,26
8.	Отношение площади наружных стен к общей площади	К ₂	0,69	4039.168/5832.13
9.	Отношение периметра наружных стен к площади застройки (коэффициент компактности)	К ₃	0,04	100,62/237
Продолжение таблицы 5.9				
11.	Площадь земельного участка, приходящаяся на 1 м ² общей площади		0,41	2405/5832.13

II. Показатели сметной стоимости строительства				
1.	На 1 м ² общей площади	руб.	26,89	286837,2/1 0666,26
2.	На 1 м ² жилой площади	руб.	29,18	286837,2/9 827,26
3.	На квартиру в среднем	руб.	3585,47	286837,2/8 0
4.	Чистый дисконтированный доход	руб.	73946	
III. Показатели эксплуатационных (текущих) затрат				
1.	Затраты на эксплуатацию систем инженерного оборудования зданий:			
	– отопление	руб. /год	199181,2	
	– холодное водоснабжение	руб. /год	669485,8	
	– горячее водоснабжение	руб. /год	478204,1	
	– электроэнергия	руб. /год	581182,2	
	– водоотведение	руб. /год	738665,1	
	– капитальный ремонт	руб. /год	659253,6	
	Плата за содержание	руб. /год	170237,6	
	Всего текущих затрат	руб. /год	5036209, 7	

Рабочая документация представляет собой комплект рабочих чертежей и текстовых документов, содержащих необходимую информацию об объекте строительства, и является основанием для производства строительных и монтажных работ, а также изготовления строительных изделий на заводах строительной индустрии (например, на заводах железобетонных изделий, домостроительных комбинатах) или непосредственно на строительной площадке.

При составлении локальных смет на общестроительные работы используются территориальные единые расценки. Перевод в текущие цены осуществлен на 1 квартал 2017 г. (в сводном сметном расчёте) с коэффициентом 5,95.

Вывод: Все показатели соответствуют тому, что проект следует признать эффективным.

6. ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Мероприятия по безопасности труда, предусмотренные при проектировании объекта

При организации стройплощадки, участков работ и рабочих мест разработан стройгенплан, в котором предусмотрены:

- ограждение территории и опасных зон при ведении строительно-монтажных работ;
- устройство дорог, проходов и соблюдение правил внутривозвездного движения;
- размещением и безопасной эксплуатацией строительных машин и механизмов;
- хозяйственно – питьевым и противопожарным водоснабжением;
- энергоснабжением и электрическим освещением территории складов, проездов, проходов, временных зданий и рабочих зон;
- устройством складов для временного хранения материалов конструкций;
- устройством административных, санитарно-бытовых помещений, пунктов питания;

До начала работ на стройплощадке предусмотрены подъездные пути и внутривозвездочные проезды, обеспечивающие свободный и безопасный доступ транспорта к объекту, складским и административно-бытовым помещениям. Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства устанавливаем на прямых участках 10 км/час, на поворотах 5 км/час.

Опасные, вредные вещества, и материалы, а также баллоны со сжатым и сжиженным газом размещаем в отдельно закрытых вентилируемых помещениях.

Ширина прохода к рабочим местам и на рабочих местах не менее 0,6 м, а высота проходов в свету 1,8 м.

Входы в строящееся здание сверху защищаем сплошным навесом шириной не менее ширины входа, а вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания.

Во избежание переохлаждения организма при низких температурах, рабочим выдается теплая одежда, и устанавливаются перерывы в работе.

Для рабочих ежемесячно выдаются средства индивидуальной защиты для каждого вида работ.

Во избежание ожогов снабжением работающих (электросварщиков) спецодеждой: брезентовыми костюмами и рукавицами, а для защиты глаз от ожогов и ультрафиолетовых лучей применяем специальные очки или шлемы со светофильтрами.

В проекте предусматриваем санитарно – бытовые помещения: гардеробы, душевые, комнаты для обогрева работающих и питьевое водоснабжение.

В каждом бытовом помещении предусматриваем наличие аптечки первой медицинской помощи.

Меры безопасности при эксплуатации строительных машин:

Машины и механизмы размещают на строительной площадке в строгом соответствии с проектом производства работ.

Требования безопасности при эксплуатации строительных машин и механизмов в основном сводятся к следующему:

- подбор типов и марок машин, их расстановка на рабочей площадке обеспечивает удобную подачу и приемку грузов к местам разгрузки и монтажа, исключая загромождения проходов и проездов;
- применяются только безопасные способы работы машин и механизмов;
- обслуживающий персонал имеет соответствующую квалификацию;
- на площадке предусмотрена предупреждающая сигнализация;
- механизмы монтируются на прочных основаниях, обеспечивающих необходимую устойчивость.

Растворомешалки устанавливают на деревянных брусках таким образом, чтобы расстояние от площадки обслуживания до загрузочного отверстия смесителя составляло не менее 1 м.

Передвижение механизмов на новое место или изменение их положения на рабочем месте категорически запрещается лицам обслуживающего персонала. Эту работу выполняют только обученные и допущенные лица после отключения механизма не только на месте работы, но и на опоре, после снятия в рубильнике плавких вставок.

Рабочие должны быть заранее ознакомлены со схемами строповки грузов. Стropовку длинномерных элементов, поднимаемых в горизонтальном положении, производят при помощи специальных траверсов или с использованием не менее чем двух стропов.

6.2 Мероприятия по безопасности труда при строительстве объекта

6.2.1 Меры безопасности при использовании лесов и подмостей

Для работы на высоте — над землей или перекрытием более 1,3 м рабочие места размещают на лесах или подмостях, которые ограждаются.

Леса, подмости, и другие приспособления для выполнения строительно-монтажных работ являются инвентарными, их изготавливают по типовым проектам и снабжают паспортами предприятия-изготовителя.

К монтажу лесов высотой более 1,5 м допускаются лица, специально обученные, имеющие право работать на высоте. При монтаже лесов рабочие привязаны предохранительными поясами к надежным элементам здания, которые указаны прорабом или мастером.

Категорически запрещается выравнивать подкладку при помощи кирпичей, камней, обрезков досок, клиньев и других предметов. Стойки, рамы, опорные лестницы и прочие вертикальные элементы лесов устраивают по отвесу и раскрепляют связями; леса закреплены к стенам строящегося здания с помощью анкерных устройств по всей высоте (в соответствии с проектом).

При подаче кирпича непосредственно на рабочее место допускается уменьшение ширины подмостей для каменных работ до 1,5 м. Ширина прохода между стеной и материалами 0,6 м.

Настилы средств подмащивания имеют ровную поверхность с зазором между досками не более 5 мм. Устройство настилов с отдельных досок, не сшитых в щиты, недопустимо.

Вход в здание, у которого установлены леса, защищен сверху навесом, а с боковых сторон сплошной обшивши досками. Навес и боковые щиты выступают за габариты лесов не менее чем на 1 м.

К работам по монтажу подмостей опалубки или самонесущих опалубочных блоков, а также к установке опалубки на высоте более 5 м допускаются обученные рабочие не моложе 18 лет, имеющие стаж верхолазных работ не менее 1 года.

Опалубка перекрытий ограждена по всему периметру.

Конструкция креплений, поддерживающих опалубку, не допускает ее смещение, и раскачивание при укладке бетонной смеси. Устанавливать опалубку только после окончательного закрепления стыков каркаса. Монтаж щитов опалубки, арматуры и производство бетонных работ на высоте без лесов и подмостей выполняются в соответствии с нарядом-допуском, соблюдая указанные меры безопасности в нем и технологическую последовательность рабочих операций.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бады или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

Бетонщик работает в спецодежде и в зависимости от характера и условий работы пользуется индивидуальными средствами защиты (очки, рукавицы и т. п.). Перед началом смены бетонщик проверяет состояние опалубки, огражде-

ний, настилов, лестниц, инструмента. При наличии неисправностей докладывает руководителю и применяет меры к их устранению.

Меры безопасности при проведении кровельных работ:

Все кровельные работы следует, выполняются в соответствии с требованиями утвержденного проекта производства работ. Проект производства работ находится на строительной площадке.

Запрещается производить кровельные работы во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

- места закрепления карабина указаны мастером или прорабом;
- канаты для закрепления поясов не соприкасаются с острыми гранями строительных конструкций, а при наличии таких мест уложены предохранительные подкладки;
- нескользящей обувью (войлочной, валяной).

Допуск рабочих на крыши осуществляется только после проверки исправности несущего основания.

Ежедневно по окончании работы крышу очищают от остатков материала и мусора, загружая последние в контейнеры или бачки, и опускают их на землю с помощью крана или лебедок. Сбрасывать мусор с крыши не допускается.

Пускатель или рубильник для включения электромеханизмов находится в ящике, запираемом на замок. При уходе с рабочего места все электромеханизмы и электроинструмент обесточиваются.

6.3 Мероприятия по безопасности труда предусмотренные в здании строящегося объекта

Электротравматизм можно предупредить за счет следующего:

- предусматриваем устройства защитного заземления или зануления,
- при котором в случае повреждения изоляции или перехода напряжения на металлические части электроустановок возникающее на них напряжение

снижается до безопасной величины или автоматически отключается поврежденное электрооборудование;

— применением тока безопасного напряжения 12—42 В в зависимости от категории помещения и опасности условий работы (12 В безопасно при химически активной среде: едкие пары, газы, жидкость);

— применением индивидуальных защитных средств при обслуживании электроустановок или электрифицированного инструмента (инструмент с диэлектрическими ручками, диэлектрические перчатки и т. п.)

Все переносные электроприборы соединять с электросетями только проводами в резиновых шлангах.

Все монтажные и ремонтные работы на электрических сетях и электроустановках производить обученным персоналом после снятия напряжения и при осуществлении мероприятий по обеспечению безопасного выполнения работ.

Наружные электропроводки временного выполнения изолированными проводами, размещаем на опорах на высоте над уровнем земли, пола, настила и т. п.: 2,5 м — над рабочими местами; 3,5 м — над проходами; 6,0 м — над проездами.

6.3.1 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на строительной площадке обеспечиваться соответственно «Правилам пожарной безопасности в РФ» ППБ 01-93.

Основные положения по противопожарной безопасности строительной площадки:

1. Бытовые помещения располагаются группами числом не более 10. Расстояние между бытовками в одной группе должно быть не менее 1 м, а между группами – не менее 18 м.

2. Подъезд пожарных автомобилей организован при глинистых и пылеватых грунтах по спланированной поверхности с укреплением ее по

ширине 3,5 м растительным покровом, шлаком и гравием с созданием уклонов, обеспечивающих естественный отвод поверхностных вод.

3. Территория производственно-бытового городка и все бытовые помещения оформлены предупредительными надписями о запрещении курения, плакатами на противопожарные темы и выписками о соблюдении мер пожарной безопасности. У въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

4. Для освещения бытовых помещений применяться электролампы мощностью до 60 В в потолочных плафонах. Применять электролампы большей мощности запрещается.

5. Наружное пожаротушение предусмотрено от существующих пожарных резервуаров $2 \times 150 \text{ м}^3$, установленных на существующей площадке.

6.4 Экологическая безопасность

При проведении строительных работ предусматривается максимальное применение малоотходной и безотходной технологии с целью охраны атмосферного воздуха, земель, лесов, вод и других объектов окружающей природной среды. Проектом рекомендуется осуществление следующих мероприятий, обеспечивающих уменьшение загрязнения атмосферы, почвы, воды и снижения уровня шума в процессе строительства:

- применение строительных машин с электроприводом;
- обеспечение площадки к началу строительства хорошими подъездными дорогами;
- применяется для технологических нужд во время строительства электроэнергия взамен твердого или жидкого топлива (при разогреве материалов, подогреве воды, сушке помещений, при оттаивании мерзлого грунта);

— своевременно и качественно устраиваются временные дороги, обязательно предусматривается устройство площадки для чистки и мойки колес строительных машин и автотранспорта перед выездом за территорию стройплощадки.

— убирается строительный мусор и вывозится по мере накопления;

— не допускается открытого хранения, погрузки и перевозки горючих, пылящихся и вредных материалов;

— транспортирование товарного бетона и раствора в автосамосвалах с закрытыми кузовами;

— используются металлические ящики для хранения бетона и раствора на площадке;

— осуществляется полив площадки в летнее время;

— соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключая переделки;

— соблюдаются правила транспортирования и хранения стройматериалов;

— производится заправка строительных машин ГСМ по нормам в целях минимального загрязнения воздуха выхлопными газами;

— максимально-возможная сохранность существующих зеленых насаждений и растительного грунта. Предусмотрена минимально возможную вырубку деревьев, ветви подлежащие обрезке удаляются в соответствии с правилами обрезки – «на кольцо»;

— соблюдаются требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с верхних этажей без применения закрытых лотков;

— запрещается слив отработанных горюче-смазочных материалов на землю.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную

погрузку. Земля и земельные угодья, нарушенные при строительстве, рекультивируются к началу сдачи объекта в эксплуатацию.

В завершение строительства жилого дома убрать и благоустроить прилегающую территорию.

Территория должна быть озеленена, то есть посеян газон, посажены хвойные и лиственные деревья, разбиты клумбы, по краям проезжих частей насажен кустарник.

7. НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

7.1 Расчет монолитной железобетонной колонны среднего ряда сечением 400x400

Расчет произведен для колонны первого этажа одиннадцати этажного жилого дома. Сетка колонн 6x3,8 (м), высота этажа жилого дома 4,2 (м). Строительство ведется в городе Ессентуки, снеговой район II (S=1,2 кПа).

Материал : бетон тяжелый класса В20 ($R_b=11.5$ МПа), с продольной рабочей арматурой класса А500 ($R_{sc} = 365$ МПа).

Таблица 7.1 - Нагрузки на 1м² плиты монолитного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная: от массы плиты	5	1,1	5,5
$h \cdot q = 0,2 \cdot 25$ от массы	0,8	1,2	0,96
Итого:	5,8	-	$g = 6,46$
Временная:	5	1,2	$v = 6$
Всего:	10,8	-	12,46

Определяем нагрузку на колонну с грузовой площадью, соответствующей данной сетке колонн и коэффициентом надежности по назначению здания $\gamma_n=0,95$:

$$A_{гр} = 3,8 \cdot 6,0 = 22,8 \text{ м}^2$$

Постоянная нагрузка от конструкций одного этажа определяется по формуле:

$$q_{пер} = g \cdot \gamma_n \cdot A_{гр};$$

От перекрытия: $q_{пер} = 6,46 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 139,9$ кН;

От собственного веса колонны сечением 0,4x0,4 м при высоте этажа 4,2 м определяется по формуле :

$$N_1 = a \cdot b \cdot h \cdot q \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n$$

$$N_1 = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,2 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 17,55 \text{ кН};$$

Итого нагрузка определяется по формуле :

$$N_2 = q_{\text{пер}} + N_1$$

$$N_2 = 139,9 + 17,55 = 157,46 \text{ кН.}$$

Временная нагрузка от перекрытия одного этажа определяется по формуле :

$$N_3 = V \cdot A_{\text{гр}} \cdot \gamma_f$$

$$N_3 = 6 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 129,96 \text{ кН.}$$

в том числе длительная по формуле :

$$N_4 = V_1 \cdot A_{\text{гр}} \cdot \gamma_f$$

$$N_4 = 4,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 90,97 \text{ кН.}$$

Постоянная нагрузка от покрытия при нагрузке от кровли и плит определяется по формуле :

$$N_5 = g_n \cdot A_{\text{гр}} \cdot \gamma_f$$

$$N_5 = 5 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 108,3 \text{ кН,}$$

то же с учётом нагрузки от колонны по формуле :

$$N_6 = N_5 \cdot N_1;$$

$$N_6 = 108,3 + 17,55 = 125,85 \text{ кН.}$$

Временная нагрузка от снега для г. Ессентуки (II снеговой район) определяется по формуле :

$$N_7 = \gamma_f \cdot F \cdot A_{\text{гр}} \cdot \gamma_n;$$

$$N_7 = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 31,19 \text{ кН};$$

в том числе длительная составляющая равная:

$$N_8 = 0,5 \cdot 81,64 = 27,98 \text{ кН.}$$

Таким образом, суммарная величина продольной силы в колонне первого этажа будет определяется по формуле :

$$N = (N_2 \cdot N_3) \cdot V + N_6 + N_7.$$

$$N=(157,46+129,96) \cdot 6+125,85+31,19=1881,56 \text{ кН};$$

в том числе длительно действующая по формуле :

$$N = (N_2 \cdot N_4) \cdot V + N_6 + N_8;$$

$$NL=(157,46+90,97) \cdot 6+125,85+27,98=1644,4 \text{ кН}.$$

Характеристики бетона и арматуры для колонны. Бетон тяжёлый класса В20, $R_b=11,5$ МПа. Продольная рабочая арматура класса А500, $R_{sc}=365$ МПа.

Расчёт прочности сечения колонны выполняем на действие продольной силы со случайным эксцентриситетом, поскольку класс тяжёлого бетона ниже В40, а $L_0=4200 \text{ мм} < 20H=20 \cdot 500=10000 \text{ мм}$.

Принимая предварительно коэффициент $\varphi=0,8$ вычисляем требуемую площадь сечения продольной арматуры по формуле :

$$A_{s,tot}=N/\varphi \cdot R_{sc} - A \cdot R_b/R_{sc}.$$

$$A_{s,tot}=1881,56 \cdot 1000/0,8 \cdot 365 - 400 \cdot 400 \cdot 11,5/365=1402,59 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 4 Ø 25 А500 ($A_{s,tot}=1963 \text{ мм}^2$).

Выполним проверку прочности сечения колонны с учётом площади сечения фактически принятой арматуры.

$$\text{При } NL/N=1644/1881,56=0,87;$$

$L_0/H=4200/400=10,5$ и $a=50 \text{ мм} < 0,15H=75 \text{ мм}$ по приложению находим $\varphi_b=0,896$ и $\varphi_{sb}=0,905$.

Так как, площадь определяется по формуле :

$$s=R_{sc} \cdot A_{s,tot}/(R_b \cdot A) .$$

$$s=365 \cdot 1963/(11,5 \cdot 400 \cdot 400)=0,389, \text{ то } \varphi \text{ определяется по формуле:}$$

$$\varphi = \varphi_b + 2 \cdot (\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot s$$

$$\varphi = 0,896 + 2(0,905 - 0,896) \cdot 0,389 = 0,903 < \varphi_{sb} = 0,905.$$

Тогда фактическая несущая способность расчётного сечения колонны будет определяться по формуле :

$$N_u = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot})$$

$$N_u = 0,905 \cdot (11,5 \cdot 400 \cdot 400 + 365 \cdot 1963) = 2313,62 \text{ кН} > N = 1881,56 \text{ кН},$$

следовательно, прочность колонны обеспечена. Так же удовлетворяются требования по минимальному армированию, поскольку оно определяется по формуле :

$$m (\%) = A_{s,tot} / A \cdot 100\%, \text{ где}$$

$A_{s,tot}$ – площадь сечения поперечной арматуры;

A – площадь сечения колонны (мм).

$$m = 1963 / 400 \cdot 400 \cdot 100\% = 1,23\% < 3\%.$$

Поперечную арматуру в колонне конструируем из арматуры класса А240 диаметром 8 мм, устанавливаемую с шагом $S=100$ мм.

7.2 Расчет монолитной железобетонной колонны среднего ряда сечением 300x300

Расчет произведен для колонны первого этажа одиннадцати этажного жилого дома. Сетка колонн $6 \times 3,8$ (м), высота этажа жилого дома 4,2 (м). Строительство ведется в городе Ессентуки, снеговой район II ($S=1,2$ кПа).

Материал : бетон тяжелый класса В20 ($R_b=11,5$ МПа), с продольной рабочей арматурой класса А500 ($R_{sc} = 365$ МПа).

Таблица 7.2 - Нагрузки на 1 м^2 плиты монолитного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная: от массы плиты	5	1,1	5,5
$h \cdot q = 0,2 \cdot 25$ от массы	0,8	1,2	0,96
Итого:	5,8	-	$g = 6,46$
Временная:	5	1,2	$v = 6$
Всего:	10,8	-	12,46

Определяем нагрузку на колонну с грузовой площадью, соответствующей данной сетке колонн и коэффициентом надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$:

$$A_{гр} = 3,8 \cdot 6,0 = 22,8 \text{ м}^2$$

Постоянная нагрузка от конструкций одного этажа определяется по формуле:

$$q_{пер} = g \cdot \gamma_n \cdot A_{гр};$$

От перекрытия: $q_{пер} = 6,46 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 139,9 \text{ кН}$;

От собственного веса колонны сечением $0,4 \times 0,4 \text{ м}$ при высоте этажа $4,2 \text{ м}$ определяется по формуле :

$$N_1 = a \cdot b \cdot h \cdot q \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n.$$

$$N_1 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,2 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 9,87 \text{ кН};$$

Итого нагрузка определяется по формуле :

$$N_2 = q_{пер} + N_1.$$

$$N_2 = 139,9 + 9,87 = 149,77 \text{ кН}.$$

Временная нагрузка от перекрытия одного этажа определяется по формуле :

$$N_3 = V \cdot A_{гр} \cdot \gamma_f.$$

$$N_3 = 6 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 129,96 \text{ кН}.$$

в том числе длительная по формуле :

$$N_4 = V_1 \cdot A_{гр} \cdot \gamma_f.$$

$$N_4 = 4,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 90,97 \text{ кН}.$$

Постоянная нагрузка от покрытия при нагрузке от кровли и плит определяется по формуле :

$$N_5 = g_n \cdot A_{гр} \cdot \gamma_f .$$

$$N_5 = 5 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 108,3 \text{ кН},$$

то же с учётом нагрузки от колонны по формуле :

$$N_6 = N_5 \cdot N_1;$$

$$N_6 = 108,3 + 9,87 = 118,17 \text{ кН}.$$

Временная нагрузка от снега для г. Ессентуки (II снеговой район) определяется по формуле :

$$N_7 = \gamma_f \cdot F \cdot A_{гр} \cdot \gamma_n;$$

$$N_7 = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 31,19 \text{ кН};$$

в том числе длительная составляющая равная:

$$N_8 = 0,5 \cdot 81,64 = 27,98 \text{ кН}.$$

Таким образом, суммарная величина продольной силы в колонне первого этажа будет определяется по формуле :

$$N = (N_2 + N_3) \cdot V + N_6 + N_7.$$

$$N = (149,7 + 129,96) \cdot 6 + 118,17 + 31,19 = 1827,32 \text{ кН};$$

в том числе длительно действующая по формуле :

$$N = (N_2 \cdot N_4) \cdot V + N_6 + N_8;$$

$$N_L = (149,7 + 90,97) \cdot 6 + 118,17 + 27,98 = 1590,17 \text{ кН}.$$

Характеристики бетона и арматуры для колонны. Бетон тяжёлый класса В20, $R_b = 11,5$ МПа. Продольная рабочая арматура класса А500, $R_{sc} = 365$ МПа.

Расчёт прочности сечения колонны выполняем на действие продольной силы со случайным эксцентриситетом, поскольку класс тяжёлого бетона ниже В40, а $L_0 = 4200 \text{ мм} < 20H = 20 \cdot 500 = 10000 \text{ мм}$.

Принимая предварительно коэффициент $\varphi = 0,8$ вычисляем требуемую площадь сечения продольной арматуры по формуле :

$$A_{s,tot} = N / (\varphi \cdot R_{sc} - A \cdot R_b / R_{sc}).$$

$$A_{s,tot} = 1827,32 \cdot 1000 / (0,8 \cdot 365 - 300 \cdot 300 \cdot 11,5 / 365) = 3422,3 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 4 Ø 36 A500 ($A_{s,tot}=40,72 \text{ мм}^2$).

Выполним проверку прочности сечения колонны с учётом площади сечения фактически принятой арматуры.

При $NL/N=1644/1881,56=0,87$;

$L_0/H=4200/400=10,5$ и $a=50 \text{ мм} < 0,15H=75 \text{ мм}$ по приложению находим $\varphi_b=0,896$ и $\varphi_{sb}=0,905$.

Требования по минимальному армированию определяется по формуле :

$$m (\%) = A_{s,tot} / A \cdot 100\%, \text{ где}$$

$A_{s,tot}$ – площадь сечения поперечной арматуры;

A – площадь сечения колонны (мм).

$m = 4072 / 300 \cdot 300 \cdot 100\% = 4,52\% > 3\%$, принятое сечение колонны 300x300 является переармированным .

Поперечную арматуру в колонне конструируем из арматуры класса A240 диаметром 8 мм, устанавливаемую с шагом $S=100 \text{ мм}$.

7.3 Расчет монолитной железобетонной колонны среднего ряда сечением 500x500

Расчет произведен для колонны первого этажа одиннадцати этажного жилого дома .Сетка колонн $6 \times 3,8 \text{ (м)}$, высота этажа жилого дома 4,2 (м).Строительство ведется в городе Ессентуки ,снеговой район II ($S=1,2 \text{ кПа}$).

Материал : бетон тяжелый класса B20 ($R_b=11.5 \text{ МПа}$), с продольной рабочей арматурой класса A500 ($R_{sc} = 365 \text{ МПа}$).

Таблица 7.3 - Нагрузки на 1 м^2 плиты монолитного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная: от массы плиты	5	1,1	5,5
$h \cdot q = 0,2 \cdot 25$ от массы	0,8	1,2	0,96
Итого:	5,8	-	$g = 6,46$
Временная:	5	1,2	$v = 6$
Всего:	10,8	-	12,46

Определяем нагрузку на колонну с грузовой площадью, соответствующей данной сетке колонн и коэффициентом надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$:

$$A_{гр} = 3,8 \cdot 6,0 = 22,8 \text{ м}^2$$

Постоянная нагрузка от конструкций одного этажа определяется по формуле:

$$q_{пер} = g \cdot \gamma_n \cdot A_{гр};$$

От перекрытия: $q_{пер} = 6,46 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 139,9 \text{ кН}$;

От собственного веса колонны сечением $0,4 \times 0,4 \text{ м}$ при высоте этажа $4,2 \text{ м}$ определяется по формуле :

$$N_1 = a \cdot b \cdot h \cdot q \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n.$$

$$N_1 = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4,2 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 27,43 \text{ кН};$$

Итого нагрузка определяется по формуле :

$$N_2 = q_{пер} + N_1.$$

$$N_2 = 139,9 + 27,43 = 167,33 \text{ кН}.$$

Временная нагрузка от перекрытия одного этажа определяется по формуле :

$$N_3 = V \cdot A_{гр} \cdot \gamma_f.$$

$$N_3 = 6 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 129,96 \text{ кН}.$$

в том числе длительная по формуле :

$$N_4 = V_1 \cdot A_{гр} \cdot \gamma_f.$$

$$N_4 = 4,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 90,97 \text{ кН}.$$

Постоянная нагрузка от покрытия при нагрузке от кровли и плит определяется по формуле :

$$N_5 = g_n \cdot A_{гр} \cdot \gamma_f .$$

$$N_5 = 5 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 108,3 \text{ кН},$$

то же с учётом нагрузки от колонны по формуле :

$$N_6 = N_5 \cdot N_1;$$

$$N_6 = 108,3 + 27,43 = 135,73 \text{ кН}.$$

Временная нагрузка от снега для г. Ессентуки (II снеговой район) определяется по формуле :

$$N_7 = \gamma_f \cdot F \cdot A_{гр} \cdot \gamma_n;$$

$$N_7 = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 22,8 \cdot 0,95 = 31,19 \text{ кН};$$

в том числе длительная составляющая равная:

$$N_8 = 0,5 \cdot 81,64 = 27,98 \text{ кН}.$$

Таким образом, суммарная величина продольной силы в колонне первого этажа будет определяться по формуле :

$$N = (N_2 + N_3) \cdot V + N_6 + N_7.$$

$$N = (167,43 + 129,96) \cdot 6 + 135,73 + 31,19 = 2217,46 \text{ кН};$$

в том числе длительно действующая по формуле :

$$N = (N_2 \cdot N_4) \cdot V + N_6 + N_8;$$

$$N_L = (167,43 + 90,97) \cdot 6 + 135,73 + 27,98 = 1714,11 \text{ кН}.$$

Характеристики бетона и арматуры для колонны. Бетон тяжёлый класса В20, $R_b = 11,5$ МПа. Продольная рабочая арматура класса А500, $R_{sc} = 365$ МПа.

Расчёт прочности сечения колонны выполняем на действие продольной силы со случайным эксцентриситетом, поскольку класс тяжёлого бетона ниже В40, а $L_0 = 4200 \text{ мм} < 20H = 20 \cdot 500 = 10000 \text{ мм}$.

Принимая предварительно коэффициент $\varphi = 0,8$ вычисляем требуемую площадь сечения продольной арматуры по формуле :

$$A_{s,tot} = N / \varphi \cdot R_{sc} - A \cdot R_b / R_{sc}.$$

$$A_{s,tot} = 2217,46 \cdot 1000 / 0,8 \cdot 365 - 500 \cdot 500 \cdot 11,5 / 365 = - 282,66 \text{ мм}^2.$$

Площадь имеет отрицательное значение, а следовательно арматура устанавливается конструктивно.

Таблица 7.4 - Расчетные параметры монолитной колонны

Сечение	Класс арматуры	Состояние арматуры	Требуемая площадь $A_{sp}^{тр\text{еб}}$, мм ²	Фактическая площадь $A_{sp,f}$, см ²
300x300	A400	ненапрягаемая	1402,59	1963
400x400	A400	ненапрягаемая	3422,3	4072
500x500	A400	ненапрягаемая	- 282,66	0

Таблица 7.5 - Сравнение стоимости колонн сечением 300x300 и сечение 400x400

Сечение 400x400	
Арматура 4Ø25 A500, L=4200 мм	
-расход материала, кг	15,36
-стоимость материала, руб	434,68
Бетон В20	
- расход материала, м ³	0,672
- стоимость материала, руб	2688
Итого, руб:	3122,68
Сечение 300x300	
Арматура 4Ø36 A500, L=4200 мм	
- расход материала, кг	31,96
- стоимость материала, руб	1176,12
Бетон В20	
- расход материала, м ³	0,378
- стоимость материала, руб	1512
Итого, руб:	2688,12

Вывод:

По результатам сравнительного анализа, полученных расчетных параметров, выше рассмотренных видов сечения колонны 300x300, 400x400 и

500x500 , оптимальным вариантом является колонна сечением 400x400 с ненапрягаемой арматурой класса А500. Из таблицы 3 видно ,что расход материала на изготовление колонны сечением 300x300 меньше, и она является более экономически выгодной, но необходимо учитывать, что сечение переармировано (4,52%>3%). Данный фактор ведет к образованию так называемых «раковин» (макрополостей, микрополостей, ослабленных участков контактов цементного камня с поверхностью заполнителей и контактов зерен заполнителя без прослойки цементного клея), вызванных конструктивным насыщением конструкций и узлов гибкой и жесткой арматурой, а также малым защитным слоем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В архитектурно-строительном разделе были разработаны поэтажные планы, фасады, и генплан, а так же рассчитаны теплотехнические характеристики ограждающих конструкций и покрытия.

В расчётно-конструктивном разделе были посчитаны главная (плита перекрытия) и второстепенная (ригель) балки. А так же колонна. Были произведены расчёты на трещиностойкость и прогиб несущей конструкции.

В разделе основания и фундаменты были просчитаны два варианта железобетонных фундаментов: ленточный и сплошная монолитная плита (кинематическим методом).

В разделе технология и организация в строительстве были разработаны календарный график, стройгенплан и тех. карта на возведение монолитной фундаментной плиты. А так же посчитаны сроки строительства, используемые машины и механизмы, затраты машина-смен и человеко-дней.

В разделе Экономика и ТЭП составлены сметы локальные (на подземные работы, на надземные работы, на устройство кровли и отделку и на устройство бетонной подготовки), объектные и сводный сметный расчёт. Так же был произведён сравнительный расчёт двух вариантов возведения железобетонных фундаментов.

В разделе безопасность жизнедеятельности рассчитаны заземление и устойчивость башенного крана, а так же разработаны указания по технике безопасности.

В научно-исследовательском разделе были разработаны указания по устройству утеплителя на кровле.

Задание на дипломное проектирование на тему "11-ти этажный жилой дом в г. Ессентуки " выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой. Дипломный проект выполнен на основании литературы принимаемой в строительстве, целью которой является создание наиболее современного и комфортабельного здания. В проекте были использованы

новые материалы и технологии. При разработке использованы материалы отечественной и зарубежной литературы, ссылки на нормативную и техническую документацию. При разработке проекта приняты обоснованные проектные решения, использованы современные технологии, новейшие опалубочные системы, эффективные энергосберегающие технологии, современные отопительные приборы. Технико-экономические показатели проекта подтверждают рациональность принятых решений.

Список используемой литературы

1. ТСН 31-316-99 г.Москвы (МГСН 4.16-98) Гостиницы Постановление Правительства Москвы от 04.08.1998 N 600МГСН от 04.08.1998 N 4.16-98ТСН от 04.08.1998 N 31-316-99 г.Москвы
2. ТСН 30-312-2006. Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений ставропольского края. Часть 1. Селитебные территории./ Министерство жилищно-коммунального строительства и архитектуры Ставропольского края. Ставрополь 2007
3. СП 50.13330.2012 Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция взамен 23-02-2013.
4. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция взамен СНиП 23-01-99*
5. СП 31-102-99 Требования доступности общественных зданий и сооружений для инвалидов и других маломобильных посетителей. Постановление Госстроя России от 29.11.1999 №73
6. ГОСТ Р 51261-2000 «Устройства опорные стационарные реабилитационные. Типы и технические требования».
7. НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. Утверждены приказом МЧС России от 18 июня 2003 г. № 315. Взамен НПБ 110-99*.
8. НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях.от 20 июня 2003 г. № 323 г. МоскваЗарегистрирован в Минюсте РФ 27 июня 2003 г. Регистрационный № 4837
9. СП22.13330.2011 Основания зданий и сооружений, является актуализированной редакцией СНиП 2.02.01-83*.

10. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция взамен СНиП 2.01.07-85.
11. СП42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений, актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
12. СП70.13330.2011. Несущие и ограждающие конструкции, актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
13. СП48.13330.2011 Организация строительного производства, введен взамен СНиП 3.01.01-85*
14. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Письмо Госстроя России от 14.10.1997 N 9-4/116 Свод правил (СП) от 14.10.1997 N 11-105-97.
15. СП14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах, актуализированная редакция СНиП II-7-81* (С Изменениями и дополнениями). Постановление Госстроя СССР от 15.06.1981 N 94. СНиП от 15.06.1981 N II-7-81*
16. НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях. от 20 июня 2003 г. № 323 г. Москва Зарегистрирован в Минюсте РФ 27 июня 2003 г. Регистрационный № 4837
17. ГОСТ 17.4.3.02-85 (СТ СЭВ 4471-84) Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. Постановление Госстандарта СССР от 05.05.1985 N 1294. ГОСТ от 05.05.1985 N 17.4.3.02-85.
18. СНиП 12 – 03 – 2001 Безопасность труда в строительстве.
19. СП14.13330.2010 Строительство в сейсмических районах, актуализированная редакция СНиП II-7-81* (С Изменениями и дополнениями). Постановление Госстроя СССР от 15.06.1981 N 94. СНиП от 15.06.1981 N II-7-81*.

- 20.СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции
Актуализированная редакция взамен СНиП 52-01-2003.ГОСТ 21.1101 -92.
СПДС.
- 21.М. Levy. Successful projects an owner`s guide to management planning and
construction process. - Sydney 2010.-392с.
- 22.Complete Building construction. 2004.-720с.

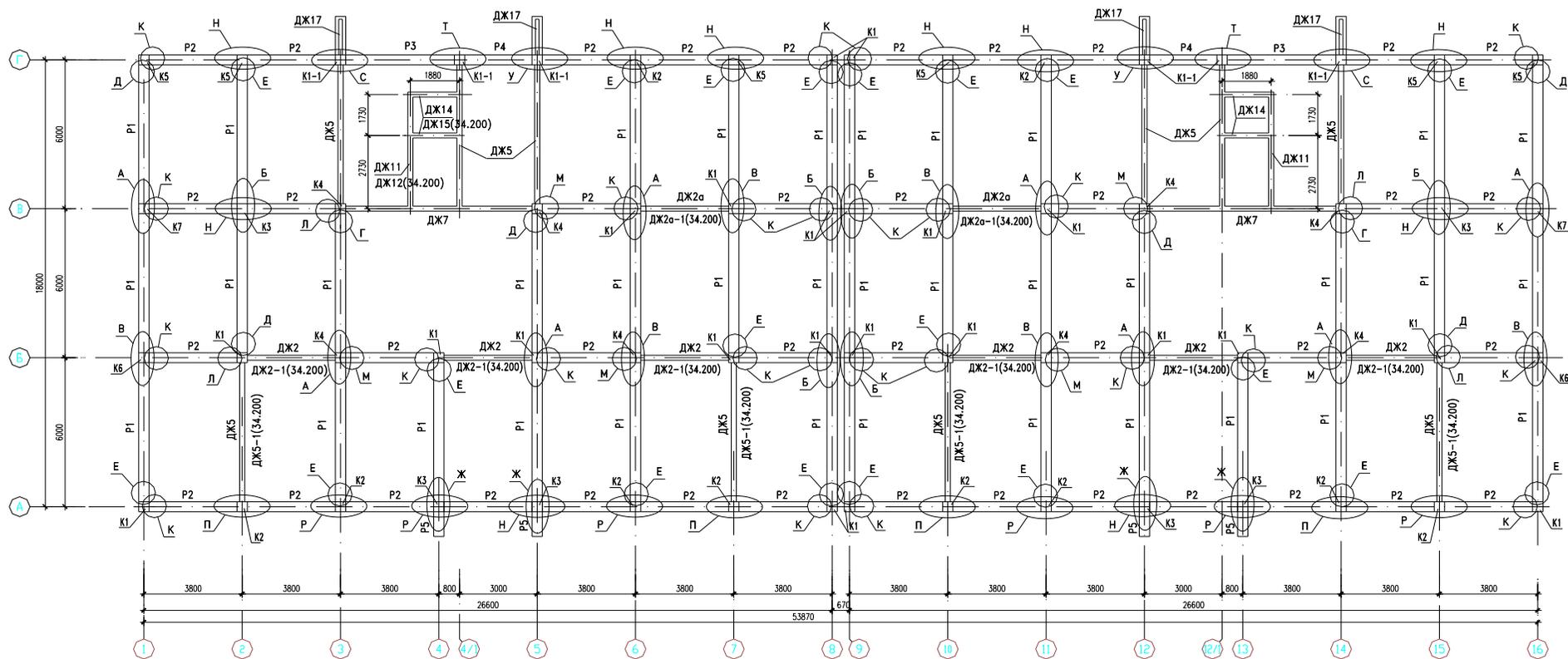


Схема расположения элементов каркаса

Приложение 2

№ п/ п	Наименование процессов	Обоснование	Единица измерения	Объем работ	Норма времени чел.-час	Затраты труда рабочих		Норма времени маш.-час	Затраты времени машин		Состав звена, профессия, разряд
						чел-час	Чел.дн		Маш- час	Маш.см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подземная часть											
1	Срезание растительного слоя	ГЭСН 01-01-086-06	1000м ²	1,1962	1,87	2,2368	0,2796	1,87	2,2368	0,2796	машинист бр
2	Разработка грунта с погрузкой на автомобили самосвалы экскаваторами типа «KOMATSU» с ковшом вместимостью 1м ³	ГЭСН 01-01-013-20	1000м ³	10,302	5,86	60,369	7,546	29,2	300,81	37,6	машинист бр
3	Устройство гравийного основания под фундамент	ГЭСН 08-01-002-03	1000м ³	4,3875	2,3	10,091	1,26	0,08	0,351	0,043	машинист бр
4	Уплотнение грунта под основание трамбующими плитами в котловане 6-9 ударов по одному	ГЭСН 01-02-009-02	1000м ²	1,5288	60,14	91,94	11,49	35,87	413,53	51,69	машинист бр

Продолжение приложения2

	следу (диаметр трамбовки 2м)										
5	Планировка площадей бульдозерами мощностью 340 (450) кВт (л.с.)	ГЭСН 01-01-088-2	1000м ²	1,5288	0,08	0,1223	0,0152	0,08	0,1223	0,0152	машинист 5р
6	Устройство бетонной подготовки	ГЭСН 06-01-001-1	100м ³	10,728	163,032	1749,007	218,62	10,38	17,93	2,241	машинист 6р, бетонщик 5р
7	Устройство железобетонного фундамента общего назначения более 25м ³	ГЭСН 06-01-005-06	100м ³	8,695	249,76	2171,66	271,45	14,81	128,77	16,096	машинист 6р, бетонщик 4р, опалубщик5р,арматурщик4р.
8	Устройство монолитных, железобетонных стен подвала, высотой до 3 м., толщиной до 500мм.	ГЭСН 06-01-024-4	100м ³	2,488	698,56	1738,017	217,252	31,3	77,87	9,734	машинист 6р, бетонщик 4р, опалубщик5р,арматурщик4р
9	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200мм на высоте от опорной площади до 6м.	ГЭСН 06-01-041-01	100м ³	1,674	951,08	1592,107	24,01	28,56	47,809	5,976	машинист 6р, бетонщик 4р, опалубщик5р,арматурщик4р

Продолжение приложения 2

	<p>сложности при высоте этажа до 4 м.</p> <p>свыше 4 м.</p>	<p>ГЭСН 08-02-001-3</p> <p>ГЭСН 08-02-001-4</p>	<p>1м³</p> <p>1м³</p>	<p>682,81</p> <p>68,92</p>	<p>5,66</p> <p>5,52</p>	<p>3864,7</p> <p>380,43</p>	<p>483,08</p> <p>47,553</p>	<p>0,4</p> <p>0,35</p>	<p>273,124</p> <p>24,122</p>	<p>34,14</p> <p>3,01525</p>	<p>Каменщик 4р, 5р, 6р, подсобник</p>
16	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	ГЭСН 08-02-001-7	1м ³	213,5	5,21	1112,335	139,04	0,4	85,4	10,67	Каменщик 4р, 5р, 6р, подсобник
17	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов стен и колонн прямоугольных Толщиной 80мм	ГЭСН 26-01-037-1	1м ³	751.1	20,04	15052,04	1881,50 5	0,69	518,259	64,782	Изоляционщик 5р, 6р.
18	<p>Кладка стен из лицевого кирпича при высоте этажа до 4 м</p> <p>свыше 4 м</p>	<p>ГЭСН 08-02-010-19</p> <p>ГЭСН 08-02-010-20</p>	<p>1м³</p>	<p>410,5</p> <p>40,9</p>	<p>8,54</p> <p>8,41</p>	<p>3505,67</p> <p>3505,67</p>	<p>438,2</p> <p>438,208</p>	<p>0,39</p> <p>0,31</p>	<p>160</p>	<p>20</p>	<p>Каменщик 4р, 5р, 6р, подсобник</p>

Продолжение приложения 2

19	Устройство перегородок гипсокартонных	ГЭСН15-02-035-02	100м ²	120,4	170,17	20488,48	2561,06	4,22	508,088	63,5	Каменщик 4р, подсобник
20	Устройство перемычек	ГЭСН 06-01-034-09	100 м3	0,834	1593,00	1328,56	166,07	63,78	53,19	6,649	Каменщик4р,5р,6р, подсобник
21	Устройство монолитных шахт лифтов	ГЭСН 07-05-035-4	100 м ³	0,822	1463,12	1202,68	150,3	92,05	75,66	9,45	машинист 6р, бетонщик 4р, опалубщик5р,арматурщик4р
22	Монтаж мусоропровода со стволом из асбоцементных труб	ГЭСН 08-06-001-01	1шт	2	97,93	195,86	24,48	14,88	29,76	3,72	Машинист 6р, монтажник 4р,3р
23	Устройство лестничных маршей по готовому основанию из отдельных ступеней	ГЭСН 07-05-015-1	100м	1,684	117,72	198,24	24,78	0,88	1,481	0,1852	Машинист 6р, монтажник 4р,3р
24	Устройство монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	ГЭСН 06-01-119-1	100м ³	0,2569	3050,65	783,711	97,96	234,43	60,225	7,528	машинист 6р, бетонщик 4р, опалубщик5р,арматурщик4р
25	Устройство крылец с входной площадкой	ГЭСН 08-05-002-1	1 м ²	75,086	1,67	125,393	15,67	0,03	2,25	0,28	машинист 6р, бетонщик 4р, опалубщик5р,арматурщик4р
Устройство кровли											

Продолжение приложения 2

26	Устройство пароизоляции оклеечной в 1 слой	ГСЭН 12-01-015-1	100м ²	10,131	17,51	177,393	22,174	0,28	2,8366	0,3545	Кровельщик 4р, 3р.
27	Утепление покрытий плитами из минероловатой ваты	ГСЭН 12-01-013-3	100м ²	10,131	45,54	461,36	57,67	0,83	8,4	1,05	Кровельщик 4р, 3р.
28	Устройство выравнивающей стяжки толщиной 15мм	ГСЭН 12-01-017-1	100м ²	10,131	27,22	275,765	34,47	1,94	19,65	2,457	Бетонщик 5р, 3р.
29	Устройство кровли 4-х слойной из рулонных кровельных материалов на битумной мастике с защитным слоем из гравия	ГЭСН 12-01-002-2	100м ²	10,131	29,34	297,243	37,155	1,06	10,738	1,342	Кровельщик 4р, 3р.
Отделка											
30	Монтаж витражей с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	ГЭСН 09-04-010-1	100 м2	18,15	268,80	4878,82	609,85	1,47	26,68	3,335	Монтажник 4р, 3р.

Продолжение приложения 2

31	Установка блоков оконных: до 2м ²	ГЭСН 10-01-027-1	100м ²	23,16	188,6	4367,97	545,99	9,01	208,67	26,08	Монтажник 4р, 3р.
	более 2м ²	ГЭСН 10-01-027-2		159,63	134,52	21473,42	2684,177	7,4	1181,26	147,657	
32	Установка дверных блоков S: более 3м ²	ГЭСН 10-01-039-2	100м ²	30,955	92,92	2876,33	359,54	10,52	326,06	40,758	Монтажник 4р, 3р.
33	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором стен	ГЭСН 15-02-001-1	100м ²	192,57 45	70,88	13649,68	1706,21	2,78	535,344	66,918	Штукатур 2р, 5р.
34	Устройство цементных стяжек толщиной 20мм	ГЭСН 11-01-011-01	100м ²	100,19 9	39,51	3958,86	494,85	1,27	127,25	15,9	Бетонщик 3р, 5р.
35	Устройство покрытий из линолеума	ГЭСН 11-01-036-04	100м ²	15,92	42,40	675,008	84,376	0,85	13,53	1,6915	Облицовщик 2р, 3р, 4р
36	Устройство покрытий из керамической плитки	ГЭСН 11-01-041-1	100м ²	24,397	88,37	2155,96	269,495	3,06	74,65	9,331	Облицовщик 2р, 3р, 4р
37	Устройство	ГЭСН	100 м2	45,9	35,19	1615,221	201,9	0,47	21,573	2,6966	Облицовщик 2р, 3р, 4р

Продолжение приложения 2

	покрытий из досок паркетных	11-01-034-01										
38	Оклейка обоями стен по листовым материалам, гипсобетонным и гипсолитовым поверхностям простыми и средней плотности	ГЭСН 15-06-001-4	100 м2	86,287	33,63	2901,83	362,728	0,01	0,8628	0,107	Облицовщик 2р, 3р, 4р	
39	Оклейка стен моющимися обоями на тканевой основе по штукатурке и бетону	ГЭСН 15-06-002-2	100 м2	72,545	88,80	6441,996	805,24	0,01	0,725	0,09	Облицовщик 2р, 3р, 4р	
40	Окраска поливинилацетатными водоземлюсионными и составами высококачественная -по штукатурке стен -по штукатурке потолков	ГЭСН 15-04-005-7	100 м2	158,83 2	68,75	10919,7	1364,96	0,20	31,766	3,97	Маляр 2р, 4р, 5р.	
		ГЭСН 15-04-005-8		100,19 9	89,43	8960,796	112,09	0,22	22,043	2,755		

Приложение 2

Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Технические характеристики	Значение	Назначение	Количество на звено, шт.
1	Кран башенный	КБ-160	Длина стрелы, м Грузоподъемность наибольшая, т Колея, м	25 8 6	Подача в рабочую зону арматуры, бетона	1
2	Автокран	КС-4572	Длина стрелы, м Грузоподъемность, т Вылет стрелы, м Высота подъема крюка, м	15,7 0,95 16,4 3,6	Погрузочно - разгрузочные работы	1
3	Автобетононасос	СБ-170-1А	Производительность, м3/час Дальность подачи бетонной смеси	65 21,5	Подача и распределение	2

Продолжение приложения2

			со стрелы наибольшая, м Масса автобетононасоса, т Количество секций стрелы, шт. Высота загрузки бункера, м	18,5 3 1,45	бетонной смеси в конструкцию	
4	Автобетоносмесители	СБ-230	Объем доставляемого бетона, м3 Высота разгрузки, м Масса загруженного автобетоносмесителя, т	4 1,45 16	Доставка бетонной смеси к автобетононасосу	4
5	Сварочный полуавтомат специальный ПШ-116 (комплект)	ПДФ-502 УХЛ2	В комплект входят: подающее устройство , держатель для электродной проволоки, держатель для сварки порошковой проволокой, выпрямитель ВДУ-506УЗ, комплект		Сварка арматурных стержней	2

Продолжение приложения2

			проводов, запасные и сменные части. Масса, кг	350		
6	Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)	ЭВ-262	Мощность, кВт Синхронная частота колебаний, Гц Напряжение, В Частота питающей сети, Гц Масса, кг Размеры, мм	0,55 4 26 50 40 950×550×320	Уплотнение бетона и выравнивание горизонтальных поверхностей бетона	1
7	Трансформатор понижающий	ТСЗИ-1,6	Понижающая мощность, кВт Напряжение питающей сети, В Частота питающей сети, Гц Выходное напряжение, В Масса, кг	1,6 220/380 50 36 21	Питание виброплощадки и глубинных вибраторов	1

Продолжение приложения2

8	Вибратор глубинный	ИВ-56	Частота тока, Гц Наружный диаметр корпуса, мм Частота колебаний, мин -1 Длина рабочей части, мм Масса, кг Напряжение, В Мощность, кВт Ресурс работы вибратора, ч	200 76 11000 450 19 127/220 0,8 500	Уплотнение бетона	2
9	Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, мм Емкость бачка, л Масса комплекта, кг	от 3 до 350 6 11,5	Резка арматурной стали	1

Сводная ведомость потребности в материалах

№№ п/п	Наименование элементов	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование ГСЭН / СНиП IV-2-82 /	Наименование материалов	Ед. изм.	Норма на единицу измерения	Потребное количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кирпичная кладка средней сложности при высоте этажа до 4 метров: -наружные стены -внутренние стены	м ³ м ³	975,71 524,315	ГЭСН 08-02-001-3 (ГЭСН 08-02-001-7)	кирпич раствор	тыс.шт. м ³	370 0,24	555,009 360
2	Устройство перегородок из гипсокартона	100м ²	120,4	ГЭСН 15-02-035-02	гипсокартон	лист	3м ²	41
4	Установка лестничных маршей из сборных ступеней по стальнымкосоурам	100шт		ГЭСН 07-05-015-1	Лестничный косоур Лк1н,	шт.		

Продолжение приложения 2

	-косоуры -ступени		0,44 4,4		Лк2н, Лк3 н СтупеньЛС12 -Ш			
5	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	20,69	ГЭСН 6-01-002-01	Бетон В20			
6	Утепление покрытия плитами из минеральной ваты	100м ²	10,131	ГЭСН 12-01-013-3	Плита 0,5 м ²			
7	Устройство выравнивающей стяжки толщиной 15 мм	100м ²	110,33	ГЭСН 12-01-017-1	Цементно-песчаный раствор			
8	Устройство плоской кровли из рулонных кровельных материалов	100м ²	10,131	ГЭСН 12-01-002-2	Гидроизоляция битумная ТехноНиколь			

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Приложение 3

" _____ " Гранд-СМЕТА
2001г.

" _____ " _____ 2001г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-00-01
(локальная смета)на Общестроительные работы. Устройство бетонной подготовки
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 518,806 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 11,111 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 1565,1 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Устройство бетонной подготовки																
45	ТЕР06-01-001-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство бетонной подготовки НР (11666,17 руб.): 105% от ФОТ (11110,64 руб.) СП (7221,92 руб.): 65% от ФОТ (11110,64 руб.)	100 м3 бетона, бутобето на и железоб етона в деле	8.695	57494.9	1098	1500.48	179.82	499918.16	9547.11	13046.67	1563.53	180	1565.1	18	156.51
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									499918.16	9547.11	13046.67	1563.53		1565.1		156.51
Накладные расходы									11666.17							
Сметная прибыль									7221.92							
Итого по смете:																
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									518806.25					1565.1		156.51
Итого									518806.25					1565.1		156.51
В том числе:																
Материалы									477324.38							
Машины и механизмы									13046.67							
ФОТ									11110.64							
Накладные расходы									11666.17							
Сметная прибыль									7221.92							
ВСЕГО по смете									518806.25					1565.1		156.51

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Гранд-СМЕТА

Составил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Гранд-СМЕТА

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Приложение 4

" ____ " ____ 2001г.

" ____ " ____ 2001г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-00-02
(локальная смета)

на общестроительные работы. Подземная часть
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 1970,599 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 60,099 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 7872,43 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Подземная часть																
1	ТЕР01-01-086-06 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Разработка грунта с перемещением грунта до 10 м бульдозерами мощностью: 340 кВт (450 л.с.), группа грунтов 2 НР (28,04 руб.): 95% от ФОТ (29,52 руб.) СП (14,76 руб.): 50% от ФОТ (29,52 руб.)	1000 м3 грунта	1.1962	518.2		518.2	24.68	619.87		619.87	29.52			1.87	2.24
2	ТЕР01-01-013-20 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами типа "ATLAS", "VOLVO", "KOMATSU", "HITACHI", "LIEBHERR" с ковшем вместимостью 1,0 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2 НР (3313,36 руб.): 95% от ФОТ (3487,75 руб.) СП (1743,88 руб.): 50% от ФОТ (3487,75 руб.)	1000 м3 грунта	10.302	2948.5	35.75	2912.75	302.8	30375.45	368.3	30007.15	3119.45	5.86	60.37	29.2	300.82

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ТЕР08-01-002-03 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство основания под фундаменты: гравийного НР (103,69 руб.): 122% от ФОТ (84,99 руб.) СП (67,99 руб.): 80% от ФОТ (84,99 руб.)	1 м3 основани я	4.3875	317.74	15.95	37.27	3.42	1394.08	69.98	163.52	15.01	2.5	10.97	0.46	2.02
4	ТЕР01-02-009-02 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Уплотнение грунта под основание здания трамбуемыми плитами в котлованах с площадью дна: свыше 100 м2 при 6-9 ударах по одному следу, диаметр трамбовки 2 м НР (1142,69 руб.): 95% от ФОТ (1202,83 руб.) СП (601,42 руб.): 50% от ФОТ (1202,83 руб.)	1000 м2 уплотнен ной поверхно сти основани я	1.5288	6512.92	352.42	4885.7	434.36	9956.95	538.78	7469.26	664.05	60.14	91.94	44.55	68.11
5	ТЕР01-01-088-02 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 340 кВт (450 л.с.) НР (1,54 руб.): 95% от ФОТ (1,62 руб.) СП (0,81 руб.): 50% от ФОТ (1,62 руб.)	1000 м2 спланир ованной поверхно сти за 1 проход бульдозе ра	1.5288	22.17		22.17	1.06	33.89		33.89	1.62			0.08	0.12
6	ТЕР06-01-001-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство бетонной подготовки НР (14393,87 руб.): 105% от ФОТ (13708,45 руб.) СП (8910,49 руб.): 65% от ФОТ (13708,45 руб.)	100 м3 бетона, бутобето на и железоб етона в деле	10.728	57494.9	1098	1500.48	179.82	616805.29	11779.34	16097.15	1929.11	180	1931.04	18	193.1
7	ТЕР06-01-005-06 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом: более 25 м3 НР (18296,66 руб.): 105% от ФОТ (17425,39 руб.) СП (11326,5 руб.): 65% от ФОТ (17425,39 руб.)	100 м3 бетона и железоб етона в деле	8.695	81311.23	1826.66	2365	177.41	707001.14	15882.81	20563.68	1542.58	278.88	2424.86	17.83	155.03

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	ТЕР06-01-024-04 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 500 мм НР (13333,86 руб.): 105% от ФОТ (12698,91 руб.) СП (8254,29 руб.): 65% от ФОТ (12698,91 руб.)	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	2.488	113018.45	4771.16	3561.11	332.9	281189.9	11870.65	8860.04	828.26	698.56	1738.02	33.39	83.07
9	ТЕР06-01-041-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м НР (11805,77 руб.): 105% от ФОТ (11243,59 руб.) СП (7308,33 руб.): 65% от ФОТ (11243,59 руб.)	100 м3 в деле	1.674	129942.44	6419.79	2591.13	296.81	217523.64	10746.73	4337.55	496.86	951.08	1592.11	29.77	49.84
10	ТЕР08-01-003-03 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя НР (188,1 руб.): 122% от ФОТ (154,18 руб.) СП (123,34 руб.): 80% от ФОТ (154,18 руб.)	100 м2 изолируемой поверхности	1.15	3712.28	134.07	153.94		4269.12	154.18	177.03		20.1	23.12		
11	ТЕР01-01-033-05 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 2 НР (58,57 руб.): 95% от ФОТ (61,65 руб.) СП (30,83 руб.): 50% от ФОТ (61,65 руб.)	1000 м3 грунта	1.3836	275.21		275.21	44.56	380.78		380.78	61.65			4.18	5.78
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									1869550.11	51410.77	88709.92	8688.11		7872.43		860.13
Накладные расходы									62666.15							
Сметная прибыль									38382.65							
Итого по смете:																
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									48302.83					152.31		377.07
Конструкции из кирпича и блоков									6146.33					34.09		2.02
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									1916149.75					7686.03		481.04
Итого									1970598.91					7872.43		860.13
В том числе:																
Материалы									1729429.42							
Машины и механизмы									88709.92							
ФОТ									60098.88							

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Накладные расходы								62666.15							
	Сметная прибыль								38382.65							
	ВСЕГО по смете								1970598.91					7872.43		860.13

Составил: _____
 (должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
 (должность, подпись, расшифровка)

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Приложение 5

" ____ " ____ 2001г.

" ____ " ____ 2001г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-00-03
(локальная смета)

на Общестроительные работы. Надземная часть
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 10345,111 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 757,413 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 104166,72 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Надземная часть																
1	ТЕР06-01-120-02 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа "ПЕРИ" (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, периметром до 2 м НР (15650,05 руб.): 105% от ФОТ (14904,81 руб.) СП (9688,13 руб.): 65% от ФОТ (14904,81 руб.)	100 м3 колонн	0.525	75176.51	22225.21	51822.86	6164.89	39467.67	11668.24	27207	3236.57	3170.5	1664.51	620.21	325.61
2	ТЕР06-01-037-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство ригелей гражданских зданий в металлической опалубке НР (87652,37 руб.): 105% от ФОТ (83478,45 руб.) СП (54260,99 руб.): 65% от ФОТ (83478,45 руб.)	100 м3 железобетона в деле	7.4256	166249.96	10318.2	7965.89	923.78	1234505.7	76618.83	59151.51	6859.62	1491.07	11072.09	92.47	686.65

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ТЕР06-01-041-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м НР (134165,43 руб.): 105% от ФОТ (127776,6 руб.) СП (83054,79 руб.): 65% от ФОТ (127776,6 руб.)	100 м3 в деле	19.024	129942.44	6419.79	2591.13	296.81	2472024.98	122130.1	49293.66	5646.51	951.08	18093.35	29.77	566.34
4	ТЕР08-02-001-03 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа до 4 м НР (35536,98 руб.): 122% от ФОТ (29128,67 руб.) СП (23302,94 руб.): 80% от ФОТ (29128,67 руб.)	1 м3 кладки	682.81	726.42	38.66	32.59	4	496006.84	26397.43	22252.78	2731.24	5.66	3864.7	0.4	273.12
5	ТЕР08-02-001-04 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа свыше 4 м НР (3464,19 руб.): 122% от ФОТ (2839,5 руб.) СП (2271,6 руб.): 80% от ФОТ (2839,5 руб.)	1 м3 кладки	68.92	721.39	37.7	28.52	3.5	49718.2	2598.28	1965.6	241.22	5.52	380.44	0.35	24.12
6	ТЕР08-02-001-07 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м НР (9864,01 руб.): 122% от ФОТ (8085,25 руб.) СП (6468,2 руб.): 80% от ФОТ (8085,25 руб.)	1 м3 кладки	213.5	711.35	33.87	32.59	4	151873.23	7231.25	6957.97	854	5.21	1112.34	0.4	85.4
7	ТЕР26-01-037-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных НР (113190,77 руб.): 100% от ФОТ (113190,77 руб.) СП (79233,54 руб.): 70% от ФОТ (113190,77 руб.)	1 м3 изоляции и	751.1	2273.25	150.7	79.57		1707438.08	113190.8	59765.03		20.04	15052.04		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	ТЕР08-02-010-19 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа до 4 м НР (31165,41 руб.): 122% от ФОТ (25545,42 руб.) СП (20436,34 руб.): 80% от ФОТ (25545,42 руб.)	1 м3 кладки	410.5	773.22	58.33	31.78	3.9	317406.81	23944.47	13045.69	1600.95	8.54	3505.67	0.39	160.1
9	ТЕР08-02-010-20 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Кладка наружных стен из лицевого кирпича: толщиной 250 мм при высоте этажа свыше 4 м НР (3020,83 руб.): 122% от ФОТ (2476,09 руб.) СП (1980,87 руб.): 80% от ФОТ (2476,09 руб.)	1 м3 кладки	40.9	765.81	57.44	25.26	3.1	31321.63	2349.3	1033.13	126.79	8.41	343.97	0.31	12.68
10	ТЕР10-04-010-05 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство перегородок в жилых зданиях на двухрядном металлическом каркасе с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами в два слоя с изоляцией НР (390263,26 руб.): 118% от ФОТ (330731,58 руб.) СП (208360,9 руб.): 63% от ФОТ (330731,58 руб.)	100 м2 перегоро док (за вычетом проемов)	120.4	19166.88	2735.75	255.58	11.19	2307692.35	329384.3	30771.83	1347.28	385.86	46457.54	1.12	134.85
11	ТЕР06-01-034-09 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство перемычек НР (9986,43 руб.): 105% от ФОТ (9510,89 руб.) СП (6182,08 руб.): 65% от ФОТ (9510,89 руб.)	100 м3 железоб етона в деле	0.834	158966.35	10752.75	7145.35	651.2	132577.94	8967.79	5959.22	543.1	1593	1328.56	65.25	54.42
12	ТЕР07-05-035-04 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Установка шахт лифта массой: более 2,5 т НР (608,96 руб.): 155% от ФОТ (392,88 руб.) СП (392,88 руб.): 100% от ФОТ (392,88 руб.)	100 шт.	0.12	10723.53	2506.71	6490.77	767.23	1286.82	300.81	778.89	92.07	318.92	38.27	76.8	9.22

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13	ТЕР08-06-001-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Монтаж мусоропровода со стволом из асбоцементных труб в 9-этажных зданиях с пятью клапанами общей высотой 25 м НР (1489,03 руб.): 122% от ФОТ (1220,52 руб.) СП (976,42 руб.): 80% от ФОТ (1220,52 руб.)	1 мусоропровод	2	9872.68	486.58	1124.61	123.68	19745.36	973.16	2249.22	247.36	72.95	145.9	12.38	24.76
14	ТЕР07-05-015-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней: гладких НР (2193,93 руб.): 155% от ФОТ (1415,44 руб.) СП (1415,44 руб.): 100% от ФОТ (1415,44 руб.)	100 м ступеней	1.684	1082.23	834.63	127.64	5.89	1822.48	1405.52	214.95	9.92	117.72	198.24	0.59	0.99
15	ТЕР06-01-119-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр") НР (7073,3 руб.): 120% от ФОТ (5894,42 руб.) СП (4538,7 руб.): 77% от ФОТ (5894,42 руб.)	100 м3 железобетона в деле	0.2569	105351.15	20591.89	20483.39	2352.52	27064.71	5290.06	5262.18	604.36	3050.65	783.71	235.96	60.62
16	ТЕР08-05-002-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство крылец: с входной площадкой НР (1003,08 руб.): 122% от ФОТ (822,2 руб.) СП (657,76 руб.): 80% от ФОТ (822,2 руб.)	1 м2 крыльца	75.086	74.7	10.65	6.91	0.3	5608.92	799.67	518.84	22.53	1.67	125.39	0.03	2.25
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									8995561.72	733250	286427.5	24163.52		104166.7		2421.13
Накладные расходы									846328.05							
Сметная прибыль									503221.57							
Итого по смете:																
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									4279216.57					32158.51		1633.02
Конструкции из кирпича и блоков									1213318.64					9478.41		582.43
Теплоизоляционные работы									1899862.39					15052.04		
Деревянные конструкции									2906316.51					46457.54		134.85
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									7720.52					236.51		10.21
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									38676.71					783.71		60.62
Итого									10345111.3					104166.7		2421.13
В том числе:																

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Материалы								7975884.25							
	Машины и механизмы								286427.5							
	ФОТ								757413.49							
	Накладные расходы								846328.05							
	Сметная прибыль								503221.57							
	ВСЕГО по смете								10345111.3					104166.7		2421.13

Составил: _____
 (должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
 (должность, подпись, расшифровка)

Гранд-СМЕТА

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Приложение 6

" ____ " ____ 2001г.

" ____ " ____ 2001г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-00-04
(локальная смета)

на Общестроительные работы. Кровля и внутренние работы
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 11185,045 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 634,417 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 84403,99 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Кровля и внутренние работы																
1	ТЕР12-01-015-01 Пр. Минстр.С тавер.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой НР (1586,52 руб.): 120% от ФОТ (1322,1 руб.) СП (859,37 руб.): 65% от ФОТ (1322,1 руб.)	100 м2 изолируемой поверхности	10.131	1794.31	128.7	75.98	1.8	18178.15	1303.86	769.75	18.24	17.51	177.39	0.18	1.82
2	ТЕР12-01-013-03 Пр. Минстр.С тавер.кр. от 22.11.10 №351, №352	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой НР (4185,85 руб.): 120% от ФОТ (3488,21 руб.) СП (2267,34 руб.): 65% от ФОТ (3488,21 руб.)	100 м2 утепляемого покрытия	10.131	4910.81	338.82	123.42	5.49	49751.42	3432.59	1250.37	55.62	45.54	461.37	0.55	5.57

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ТЕР12-01-017-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм НР (2430,23 руб.): 120% от ФОТ (2025,19 руб.) СП (1316,37 руб.): 65% от ФОТ (2025,19 руб.)	100 м2 стяжки	10.131	1275.16	183.74	212.48	16.16	12918.65	1861.47	2152.63	163.72	27.22	275.77	1.94	19.65
4	ТЕР12-01-002-02 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство кровель плоских четырёхслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике: антисептированной с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике НР (2706,31 руб.): 120% от ФОТ (2255,26 руб.) СП (1465,92 руб.): 65% от ФОТ (2255,26 руб.)	100 м2 кровли	10.131	7867.98	215.65	386.56	6.96	79710.51	2184.75	3916.24	70.51	29.34	297.24	0.73	7.4
5	ТЕР09-04-010-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий НР (34176,25 руб.): 90% от ФОТ (37973,61 руб.) СП (32277,57 руб.): 85% от ФОТ (37973,61 руб.)	1 т конструк ций	18.15	3849.01	2021.38	1240.77	70.83	69859.53	36688.05	22519.98	1285.56	268.8	4878.72	7.09	128.68
6	ТЕР10-01-027-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами: спаренными в стенах каменных площадью проема до 2 м2 НР (37984,84 руб.): 118% от ФОТ (32190,54 руб.) СП (20280,04 руб.): 63% от ФОТ (32190,54 руб.)	100 м2 проемов	23.16	36111.53	1322.09	851.99	67.83	836343.03	30619.6	19732.09	1570.94	188.6	4367.98	6.79	157.26
7	ТЕР10-01-027-02 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами: спаренными в стенах каменных площадью проема более 2 м2 НР (189493,58 руб.): 118% от ФОТ (160587,78 руб.) СП (101170,3 руб.): 63% от ФОТ (160587,78 руб.)	100 м2 проемов	159.63	33397.3	953.75	689.58	52.25	5331211	152247.1	110077.7	8340.67	134.52	21473.43	5.23	834.86

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	ТЕР10-01-039-02 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема более 3 м2 НР (28030,02 руб.): 118% от ФОТ (23754,25 руб.) СП (14965,18 руб.): 63% от ФОТ (23754,25 руб.)	100 м2 проемов	30.955	31582.08	682.96	913.17	84.42	977623.29	21141.03	28267.18	2613.22	92.92	2876.34	8.45	261.57
9	ТЕР15-02-001-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню: стен НР (113001,27 руб.): 105% от ФОТ (107620,26 руб.) СП (59191,14 руб.): 55% от ФОТ (107620,26 руб.)	100 м2 оштукату риваемо й поверхно сти	192.5745	1587.09	533.02	52.22	25.83	305633.06	102646.1	10056.24	4974.2	70.88	13649.68	2.78	535.36
10	ТЕР11-01-011-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм НР (31582,71 руб.): 123% от ФОТ (25677 руб.) СП (19257,75 руб.): 75% от ФОТ (25677 руб.)	100 м2 стяжки	100.199	1500.81	245.36	39.75	10.9	150379.66	24584.83	3982.91	1092.17	39.51	3958.86	1.27	127.25
11	ТЕР11-01-036-04 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство покрытий: из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках НР (4055,16 руб.): 123% от ФОТ (3296,88 руб.) СП (2472,66 руб.): 75% от ФОТ (3296,88 руб.)	100 м2 покрытия	15.92	5355.65	204.17	64.67	2.92	85261.95	3250.39	1029.55	46.49	31.41	500.05	0.34	5.41
12	ТЕР11-01-038-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство покрытий из плиток поливинилхлоридных: на мастике "Изол" НР (11455,67 руб.): 123% от ФОТ (9313,55 руб.) СП (6985,16 руб.): 75% от ФОТ (9313,55 руб.)	100 м2 покрытия	24.397	9917.57	380.89	14.69	0.86	241958.96	9292.57	358.39	20.98	47.73	1164.47	0.1	2.44

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13	ТЕР11-01-034-01 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Устройство покрытий: из досок паркетных НР (14830,13 руб.): 123% от ФОТ (12057,02 руб.) СП (9042,77 руб.): 75% от ФОТ (12057,02 руб.)	100 м2 покрытия	45.9	12636.83	258.65	82.6	4.03	580030.5	11872.04	3791.34	184.98	35.19	1615.22	0.47	21.57
14	ТЕР15-06-001-04 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Оклейка обоями стен по листовым материалам, гипсобетонным и гипсолитовым поверхностям: простыми и средней плотности НР (17337,47 руб.): 105% от ФОТ (16511,88 руб.) СП (9081,53 руб.): 55% от ФОТ (16511,88 руб.)	100 м2 клеиваемой и обиваемой поверхности	86.287	624.99	191.27	1.07	0.09	53928.51	16504.11	92.33	7.77	27.64	2384.97	0.01	0.86
15	ТЕР15-06-002-02 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Оклейка стен моющимися обоями: на тканевой основе по штукатурке и бетону НР (49114,35 руб.): 105% от ФОТ (46775,57 руб.) СП (25726,56 руб.): 55% от ФОТ (46775,57 руб.)	100 м2 клеиваемой поверхности	72.545	7652.66	644.69	1.07	0.09	555162.22	46769.04	77.62	6.53	88.8	6442	0.01	0.73
16	ТЕР15-04-005-07 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами высококачественная: по штукатурке стен НР (86265,31 руб.): 105% от ФОТ (82157,44 руб.) СП (45186,59 руб.): 55% от ФОТ (82157,44 руб.)	100 м2 окрашиваемой поверхности	158.832	2763.26	517	16.71	0.26	438894.11	82116.14	2654.08	41.3	68.75	10919.7	0.03	4.77
17	ТЕР15-04-005-08 Пр. Минстр.С тавр.кр. от 22.11.10 №351, №352	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами высококачественная: по штукатурке потолков НР (70781,42 руб.): 105% от ФОТ (67410,88 руб.) СП (37075,98 руб.): 55% от ФОТ (67410,88 руб.)	100 м2 окрашиваемой поверхности	100.199	3099.44	672.51	18.3	0.26	310560.79	67384.83	1833.64	26.05	89.43	8960.8	0.03	3.01
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									10097405.3	613898.5	212562	20518.95		84403.99		2118.21
Накладные расходы									699017.09							
Сметная прибыль									388622.24							
Итого по смете:																
Кровли									177376.63					1211.77		34.44
Строительные металлические конструкции									136313.35					4878.72		128.68

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Деревянные конструкции								7537101.27					28717.75		1253.69
	Отделочные работы								2176940.34					42357.15		544.73
	Полы								1157313.08					7238.6		156.67
	Итого								11185044.7					84403.99		2118.21
	В том числе:															
	Материалы								9270944.87							
	Машины и механизмы								212562							
	ФОТ								634417.42							
	Накладные расходы								699017.09							
	Сметная прибыль								388622.24							
	ВСЕГО по смете								11185044.7					84403.99		2118.21

Составил: _____
 (должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
 (должность, подпись, расшифровка)

11-этажный жилой дом

Приложение 7

Объектная смета

на строительство _____

(наименование объекта)

Сметная стоимость _____ 30982,0 _____ тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 1736,1 _____ тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости 1 м² _____ 5,2 _____ 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
			СМР	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Укрупненные показатели	Общестроительные работы	22556,6	2706,79	225,56	25488,96	1463,0	2,38
Санитарно-технические работы								
2.	Укрупненные показатели	Отопление – 6,2 % от гр.7 «Общестроительные работы»	1580,31	189,64	15,8	1785,75	101,78	0,16
3.	—*—	Вентиляция – 7,1 % от гр.7 «Общестроительные работы»	1809,7	217,2	18,09	2044,99	116,56	0,19

Продолжение приложения 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Укрупненные показатели	Внутренний водопровод – 1,2 % от гр.7 «Общестроительные работы»	305,9	36,7	3,05	345,65	17,28	0,03
5.	—*—	Канализация – 1,35 % от гр.7 «Общестроительные работы»	344,1	41,29	3,441	388,83	19,44	0,03
		Итого по санитарно-техническим работам	4040,0	484,83	40,38	4565,22	255,06	2,79
		Накладные расходы – 128 % от ФЗП итого по сан тех	326,47	-	-	326,47	-	-
		Сметная прибыль – 83 % от ФЗП	211,69	-	-	211,69	-	-
		Всего по санитарно-техническим работам:	4578,16	484,83	40,38	5103,38	255,06	2,79
6.	—*—	Электроосвещение здания – 1,25 % от гр.7 «Общестроительные работы»	318,61	38,23	3,186	360,0	18,0	0,03
		Накладные расходы – 105 % от фонда заработной платы (ФЗП)	18,9	-	-	18,9	-	-
		Сметная прибыль – 60 % от ФЗП	10,8	-	-	10,8	-	-
		Всего по освещению:	348,3	38,23	3,186	389,7	18	0,03
		Всего по объекту:	27483,1	3229,85	269,12	30982,0	1736,1	5,2

Сводный сметный расчет в сумме 286837,2 тыс.руб.
 В том числе возвратных сумм 711,2 тыс.руб.

(ссылка на документ об утверждении)

Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах 2001 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, млн. руб.			Общая сметная стоимость, тыс.руб
			СМР	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1. Подготовка территории строительства				
1.	Сметный расчет №2	Отвод территории строительства в % стоимости (0,3 %)	-	-	96,66	96,66

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7
2.	Сметный расчет №3	Подготовка территории строительства в %стоимости (1,5 %)	483,3	-	-	483,3
		Итого по главе 1:	483,3	-	96,66	579,96
		Глава 2.Основные объекты строительства				
	Объектная смета	Жилой дом	27483,0	3229,85	269,12	30982,0
	Сметный расчет №1	Глава3.Объекты подсобного и обслуживающего назначения (4%)	1099,32	129,2	10,76	1239,28
		Итого по главам 2-3:	28582,32	3359,1	279,88	32221,3
		Глава 4.Объекты энергетического хозяйства	-	-	-	-
		Глава 5.Объекты транспортного хозяйства и связи	-	-	-	-
	Сметный расчет №4	Глава 6.Наружные сети и сооружения водоснабжения ,канализации и газоснабжения (4,2 %)	1200,5	141,1	11,8	1353,3
	Сметный расчет №5	Глава 7.Благоустройство и озеленение (5%)	1611,1	-	-	1611,1

Продолжение приложения8

		Итого по главам 1-7	31877,2	3500,2	388,3	35765,7
	Сметный расчет №6	Глава 8.Временные здания и сооружения (2,5 %)	796,9	-	-	796,9
		Итого по главам 1-8	32674,1	3500,2	388,3	36535,6
		Глава 9 .Прочие работы и затраты				
1.	Сметный расчет №7	Дополнительные затраты при производстве работ (1,5 %)	490,1	-	-	490,1
2.	Сметный расчет №8	Затраты на аккордную плату труда рабочих (1,7 %)	-	-	555,5	555,5
3.	Сметный расчет №9	Затраты связанные с подвижным характером работ (3,7 %)	-	-	1208,9	1208,9
		Итого по главам 1 – 9	33164,2	3500,2	2152,7	38790,1
		Глава 10. Содержание 9 дирекции (технический надзор) строящихся предприятий (учреждений)	-	-	-	-
		Глава 11 Расходы на подготовку эксплуатационных кадров (с коэф. К = 0,9)	-	-	-	-
	Сметный расчет №10	Глава 12. Проектные и изыскательские работы (3%)	-	-	1163,7	1163,7
		Итого по главам 1-12	33164,2	3500,2	3316,4	39953,8
		Резерв 2%				799,1

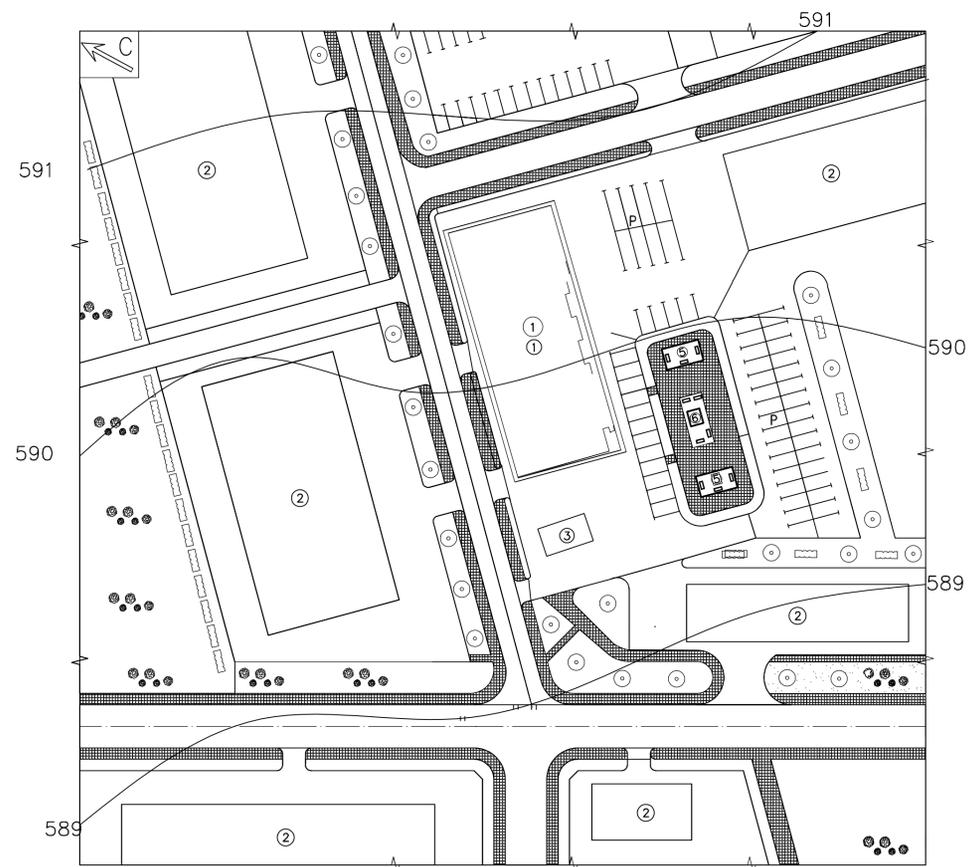
Продолжение приложения 8

		Итого по главам 1-12+резерв	33164,2	3500,2	3316,4	40752,9
		НДС(18%)	-	-	-	7355,5
		Всего с НДС(18%)	33164,2	3500,2	3316,4	48088,4
		В том числе возвратных сумм(15%)	-	-	-	119,53
		Итого в ценах 2001 года	33164,2	3500,2	3316,4	48207,93
		Всего в ценах 2017года (коэффициент удорожания 5,95)	197326,9	20826,2	19732,6	286837,2

Фасад 16-1



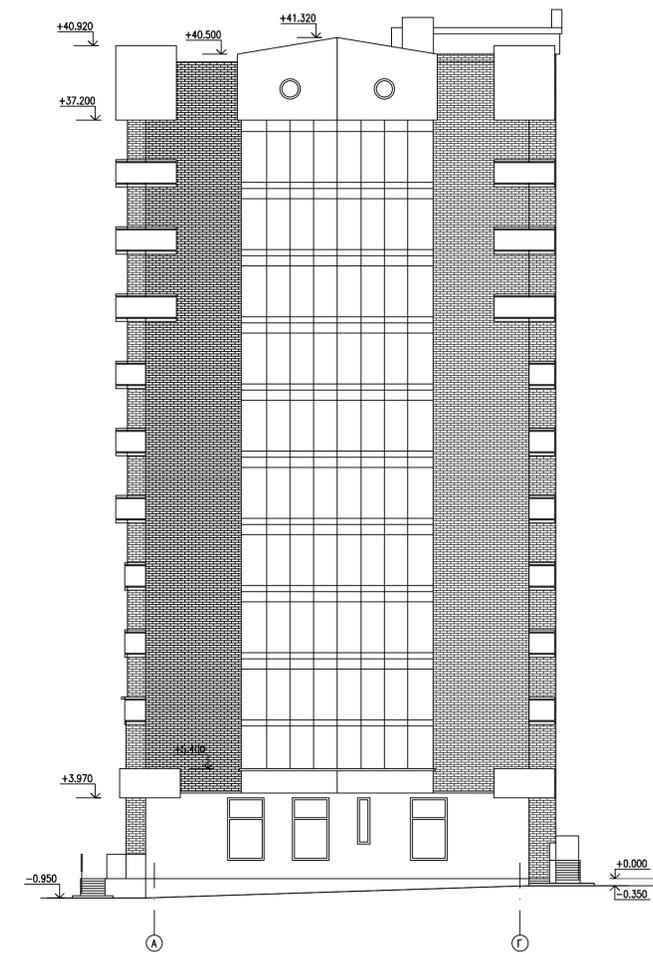
Генеральный план (1:500)



Условные обозначения:

- проектируемое здание
- существующие здания
- газон
- физкультурно-оздоровительная площадка (спецсмесь)
- асфальтобетонное покрытие
- проезжая часть
- кустарник рядовой посадки
- деревья лиственные рядовой посадки
- кустарник групповой посадки
- плиточное покрытие
- места для парковки

Фасад А-Г



Экспликация зданий и сооружений

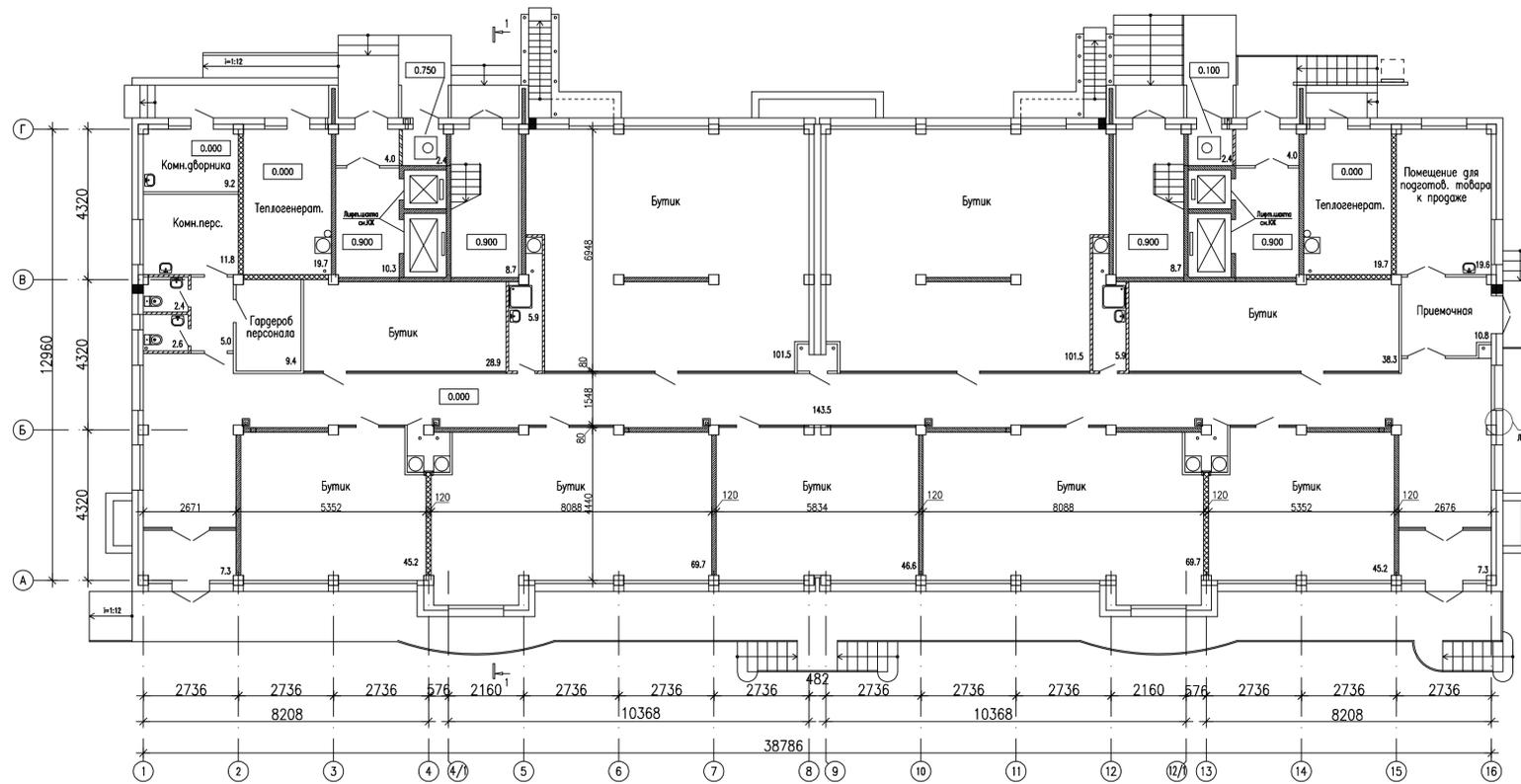
N на плане	Наименование
1	11-ти этажный жилой дом
2	9-ти этажный жилой дом
3	Трансформаторная подстанция
4	Многоэтажная автомобильная стоянка
5	Место отдыха взрослых
6	Детская площадка
P, Pи	Временная парковка на 44 авт. (12 мест для инв.)

Технико-экономические показатели:

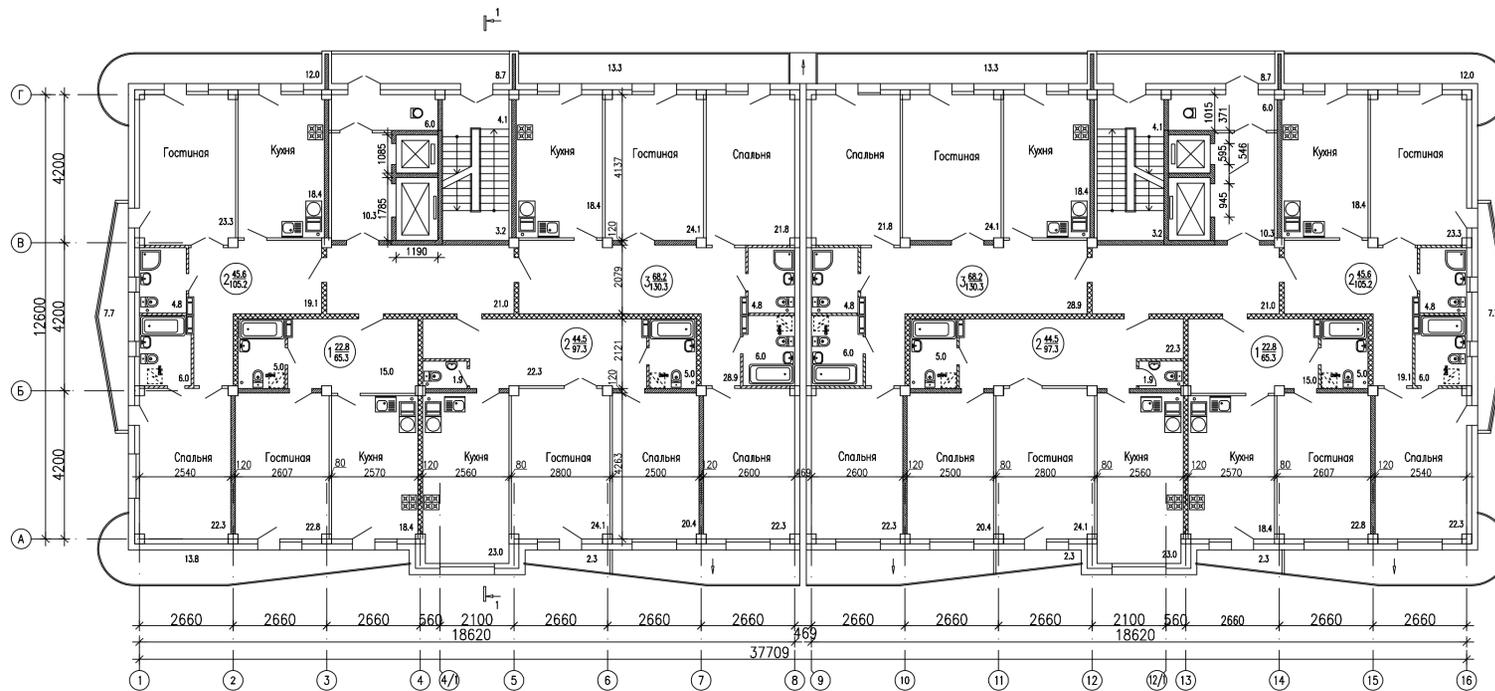
- Площадь участка, га—0,9187
- Площадь застройки, га—0,2372
- Площадь озеленения, га—0,3616
- Коэффициент застройки—0,26
- Коэффициент озеленения—0,39

Заб. кафедры	Ласков Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130893-2017		
Руководитель	Жуков А.Н.			11-этажный жилой дом с монолитным каркасом на 80 квартир в г. Ессентуки.		
арх. стр. разд.	Гречишкин А.В.					
расч. кон. разд.	Жуков А.Н.					
осн. и фунд.	Чичкин А.Ф.					
ТпОС	Карпова О.В.					
Эк. стр.-ва	Сорванов А.Н.			Архитектурно-строительный раздел	Студия Лист	Листов
БЖД	Раздобыла Г.П.				ВКР	1 9
НИР	Жуков А.Н.			Фасад 16-1, фасад А-Г, генеральный план, экспликация, ТЭП		
Студент	Асанова А.И.				ПУАС каф. СК	
Нормы контр.	Жуков А.Н.				гр. СП-43	

План на отметке 0.000

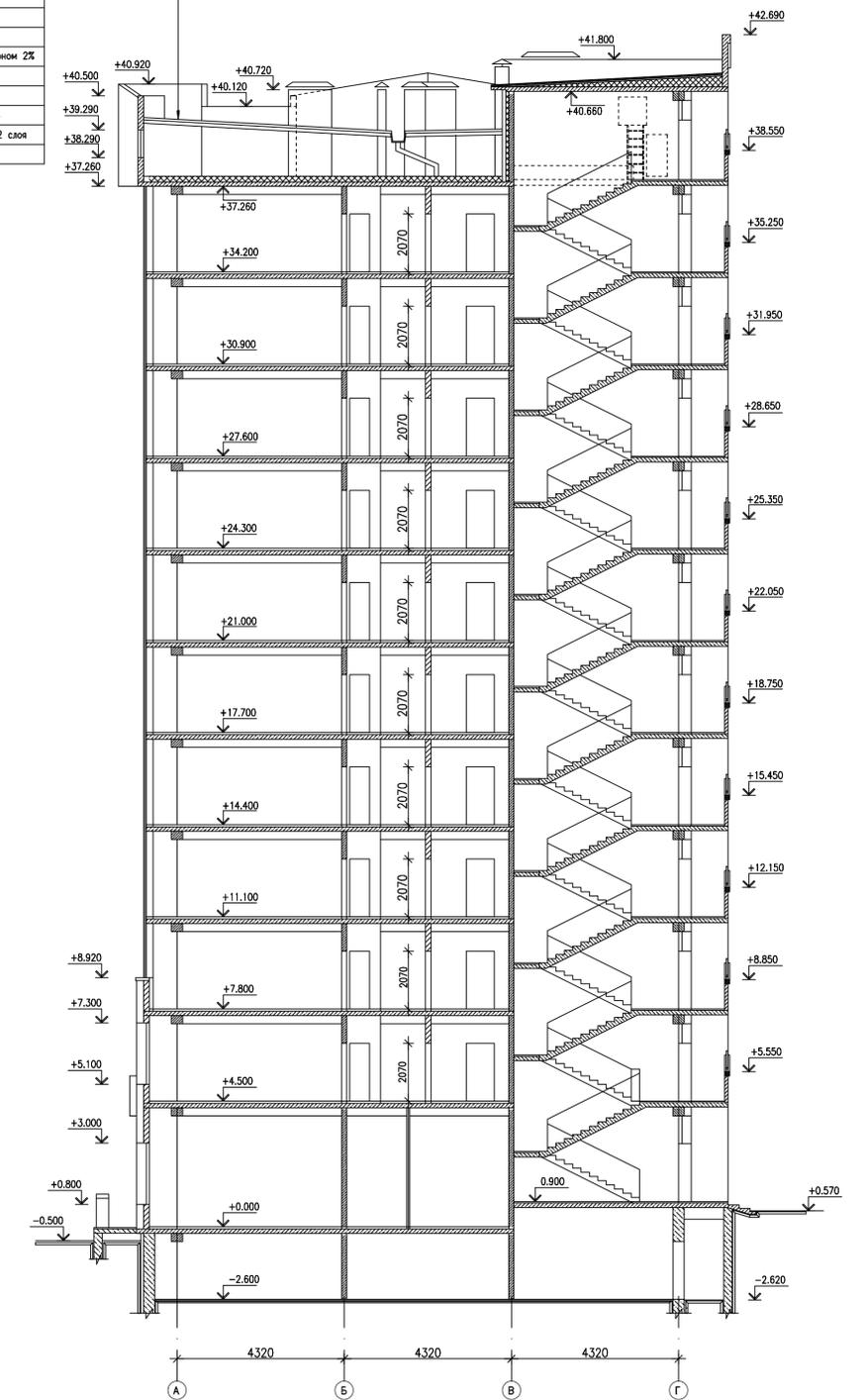


План на отметке +4.500



1	слой Унифлекс-К
2	слой Унифлекс-П
Цементно-песчаная стяжка -60	
Стальной проволочный лист Н60-845-0.9 ГОСТ24045-94 с уклоном 2%	
Металлический каркас	
Чердачное пространство	
Утеплитель Isover-KI-37 -140	
Строительная полиуретан м Т -2 слоя	
Ж. б. плита покрытия -160	

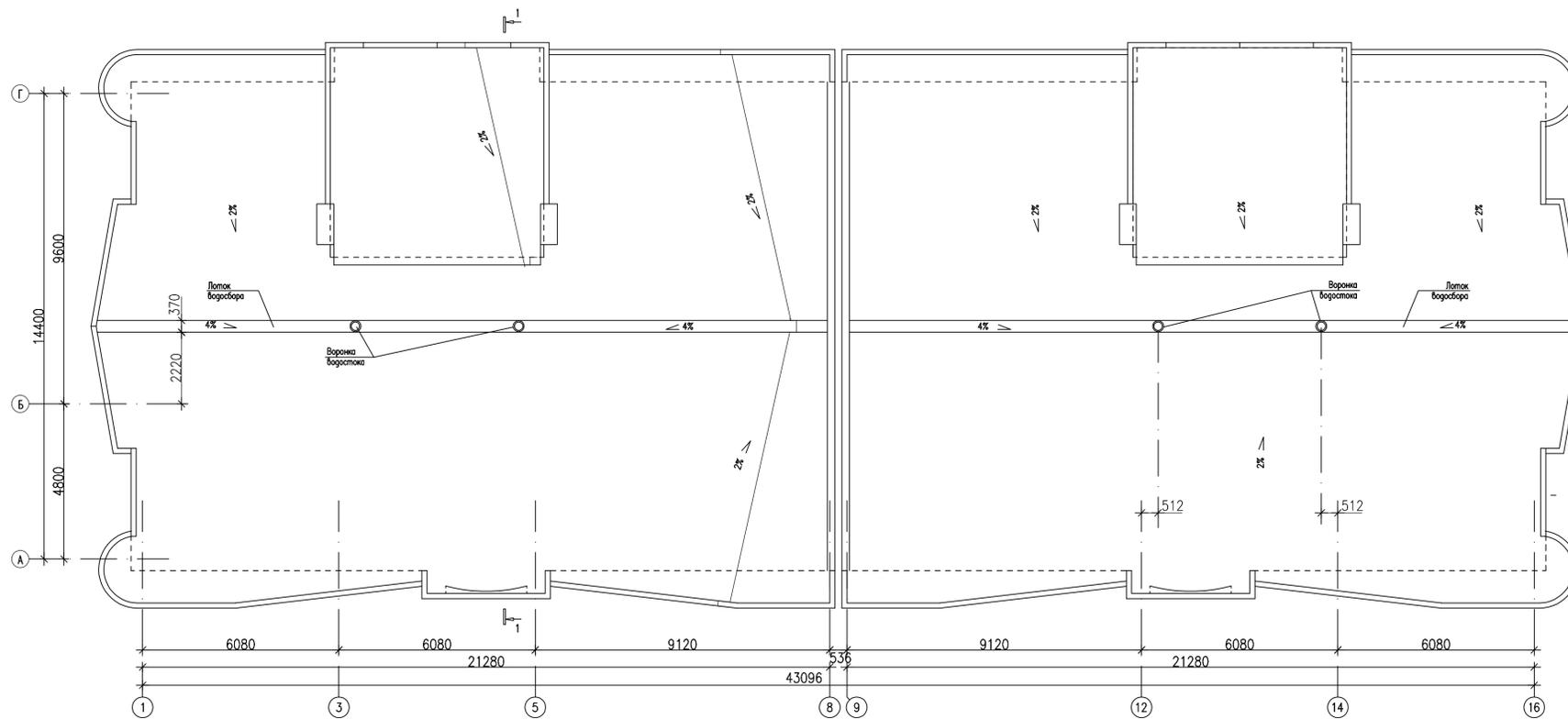
Разрез 1-1



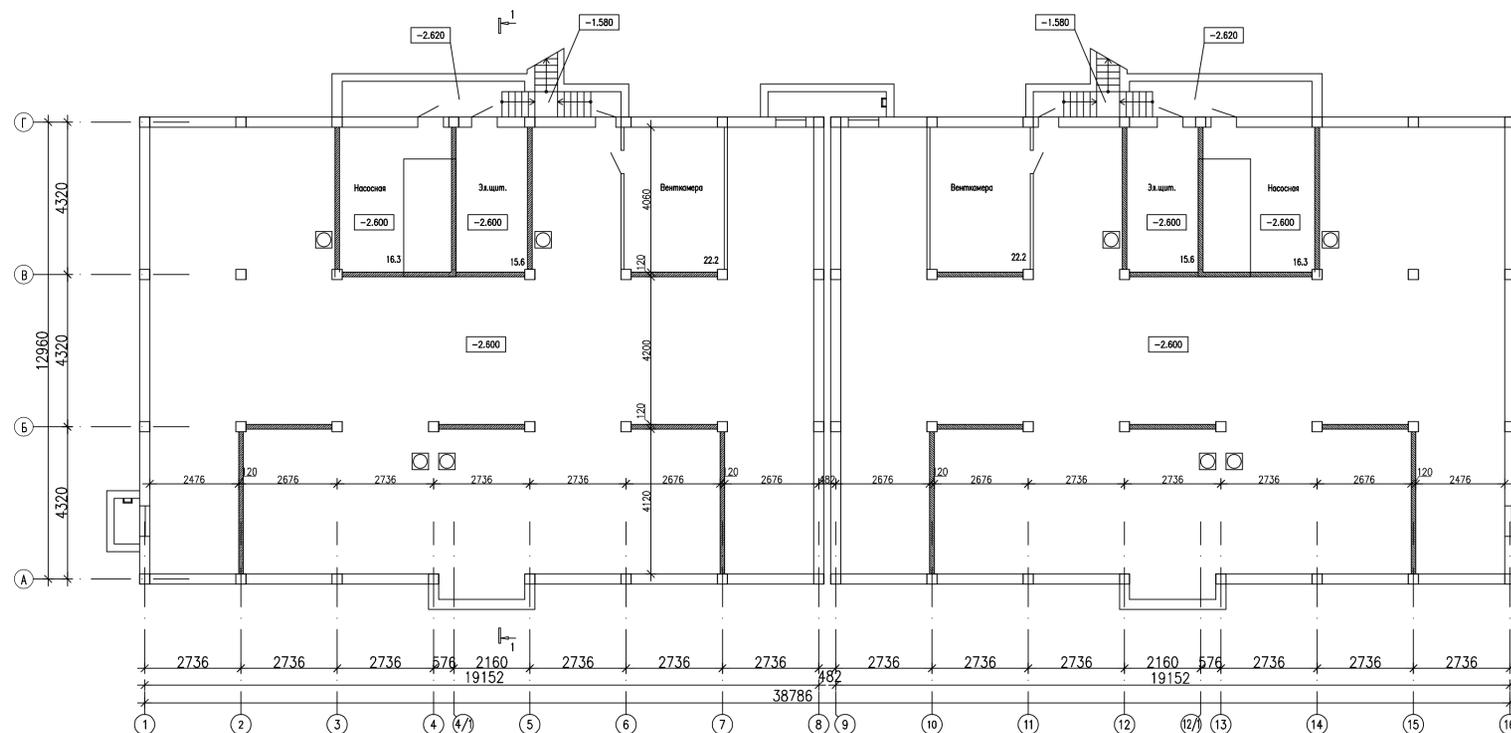
- Примечание:
- Все внутриквартирные перегородки выполнить из оцинкованного металлического каркаса, обшитого одним слоем гипсовых панелей ГКЛ толщ.12.5 мм с обеих сторон из комплектов систем Кубань Клауд. Применить профиль стоечный ПС75. В качестве звукоизоляции применить плиты ISOVER OL-A толщ. 50мм.
 - В санузлах и ваннах применить водостойкие (ГКЛВ) гипсовые панели толщ. 12.5 мм.
 - Монтаж перегородок начать в период отделочных работ, до устройства чистых полов, когда все мокрые процессы закончены.

Заб. кафедр	Ласьянов Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130893-2017		
Руководитель	Жуков А.Н.					
арх. стр. разд.	Гриценко А.В.			11-этажный жилой дом с монолитным каркасом на 80 квартир в г. Ессентуки.		
расч. кон. разд.	Жуков А.Н.					
осн. и фунд.	Чичкин А.Ф.					
ТиОС	Карпова О.В.			Архитектурно-строительный раздел	Стадия	Лист
Эк. стр.-ва	Савельев А.Н.				ВКР	2
БЖД	Резникова Г.П.					9
НИР	Жуков А.Н.			Разрез 1-1, план на отметке 0,000		
Студент	Асамова А.И.			план на отметке 3,000		
Нормы контр.	Жуков А.Н.					ПУАС каф. СК гр. СП-43

План кровли

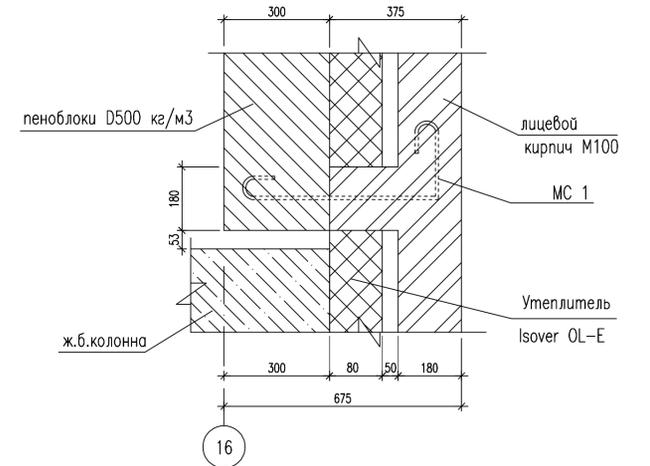


План подвала

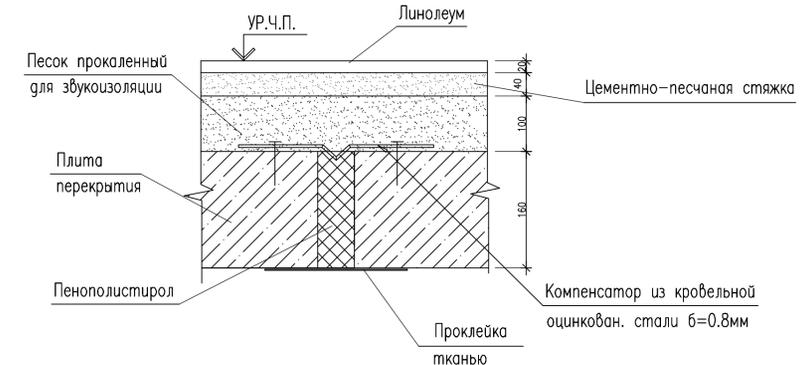


1
2

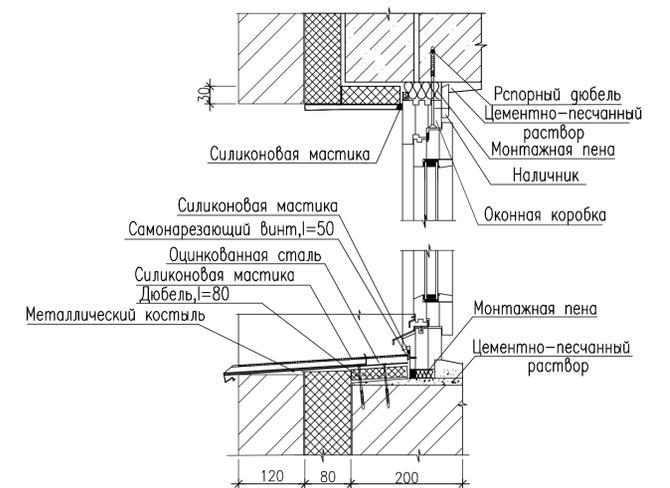
Наружные стены



Деталь заделки деформационного шва в уровне пола



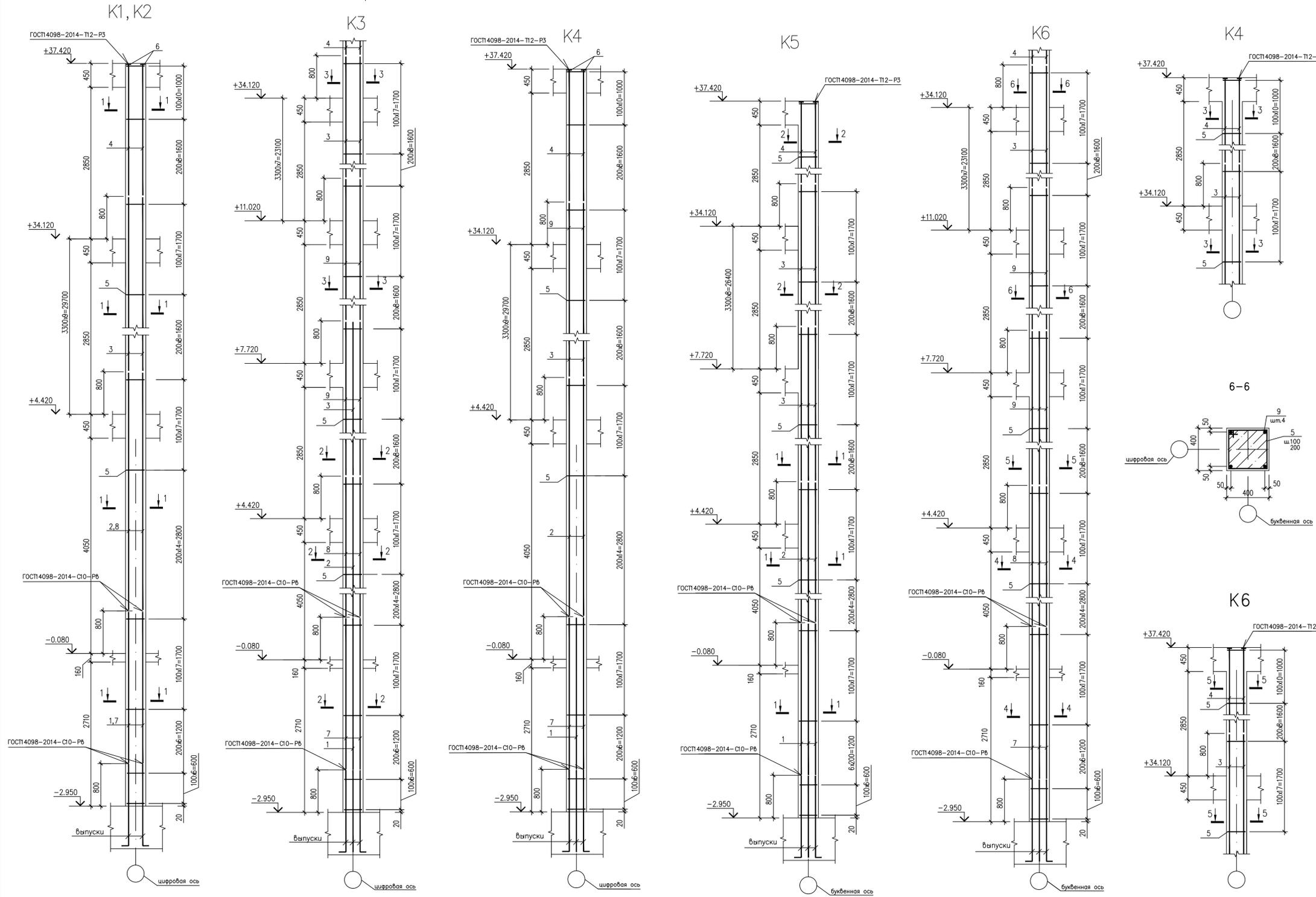
Узел установки оконного блока



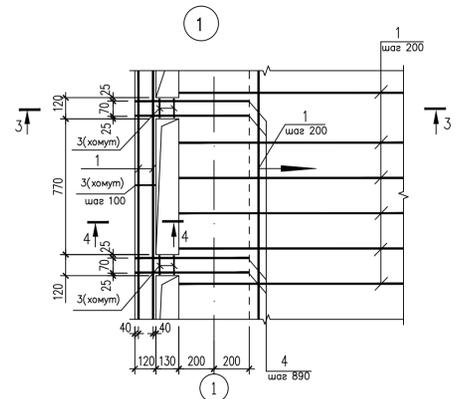
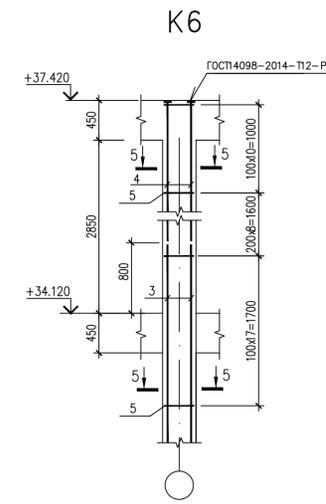
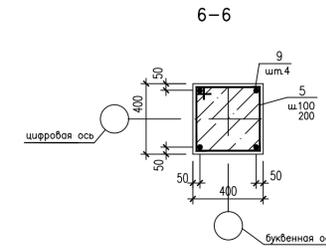
Заб. кафедр	Ласьянов Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130893-2017		
Руководитель	Жуков А.Н.			11-этажный жилой дом с монолитным каркасом на 80 квартир в г. Ессентуки.		
арх. стр. разд.	Григорьев А.В.					
расч. кон. разд.	Жуков А.Н.					
осн. и фунд.	Чичкин А.Ф.					
ТпОС	Карпова О.В.					
Эк. стр.-ва	Савельев А.Н.			Архитектурно-строительный раздел	Стадия	Лист
БЖД	Резава Г.П.				ВКР	3
НИР	Жуков А.Н.					9
Студент	Асанова А.И.			План кровли, план подвала, узлы		
Нормы контр.	Жуков А.Н.					ПУАС каф. СК гр. СП-43

Колонны каркаса К1, К2, К3, К4

Спецификация К1, К2, К3, К4, К5, К6



Поз	Обозначение	Наименование	Код шт	Масса кг	Прим. шифро
К1					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=2950	4	11.4	45.6
2	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=4500	4	17.3	69.2
3	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=3300	36	12.7	457.2
4	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=2490	4	9.6	38.3
5	ГОСТ 5781-82*	вероятность детали Ø8A240, L=1520	304	0.6	182.4
6	ГОСТ 103-76*	100x20, L=100	4	1.57	6.28
Материалы:			Бетон класс В20	6.5	м³
К2					
7	ГОСТ 5781-82*	Ø28A500, L=2950	4	14.2	56.8
8	ГОСТ 5781-82*	Ø28A500, L=4500	4	21.7	86.8
3	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=3300	36	12.7	457.2
4	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=2490	4	9.6	38.3
5	ГОСТ 5781-82*	вероятность детали Ø8A240, L=1520	304	0.6	182.4
6	ГОСТ 103-76*	100x20, L=100	4	1.57	6.28
Материалы:			Бетон класс В20	6.5	м³
К3					
1	ГОСТ 5781-82	Ø25A500, L=2950	4	11.4	45.6
7	ГОСТ 5781-82*	Ø28A500, L=2950	4	14.2	56.8
8	ГОСТ 5781-82*	Ø28A500, L=4500	4	21.7	86.8
2	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=4500	4	17.3	69.2
3	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=3300	32	12.7	406.4
9	ГОСТ 5781-82*	Ø28500, L=3300	8	15.9	127.2
4	ГОСТ 5781-82*	Ø25A500, L=2490	4	9.6	38.4
5	ГОСТ 5781-82*	вероятность детали Ø8A240, L=1520	304	0.6	182.4
6	ГОСТ 103-76*	100x20, L=100	4	1.57	6.28
Материалы:			Бетон класс В20	6.5	м³



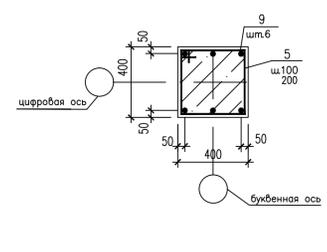
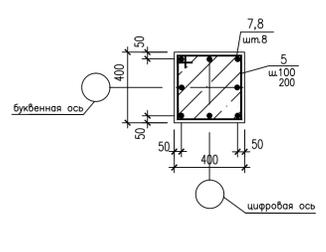
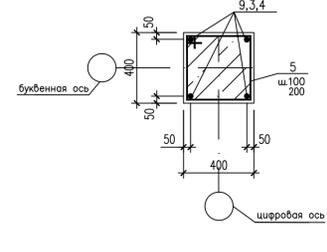
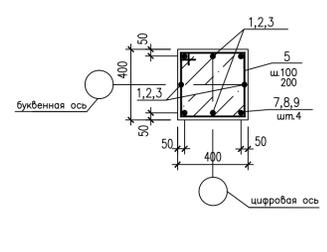
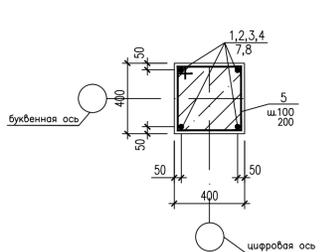
1-1

2-2

3-3

4-4

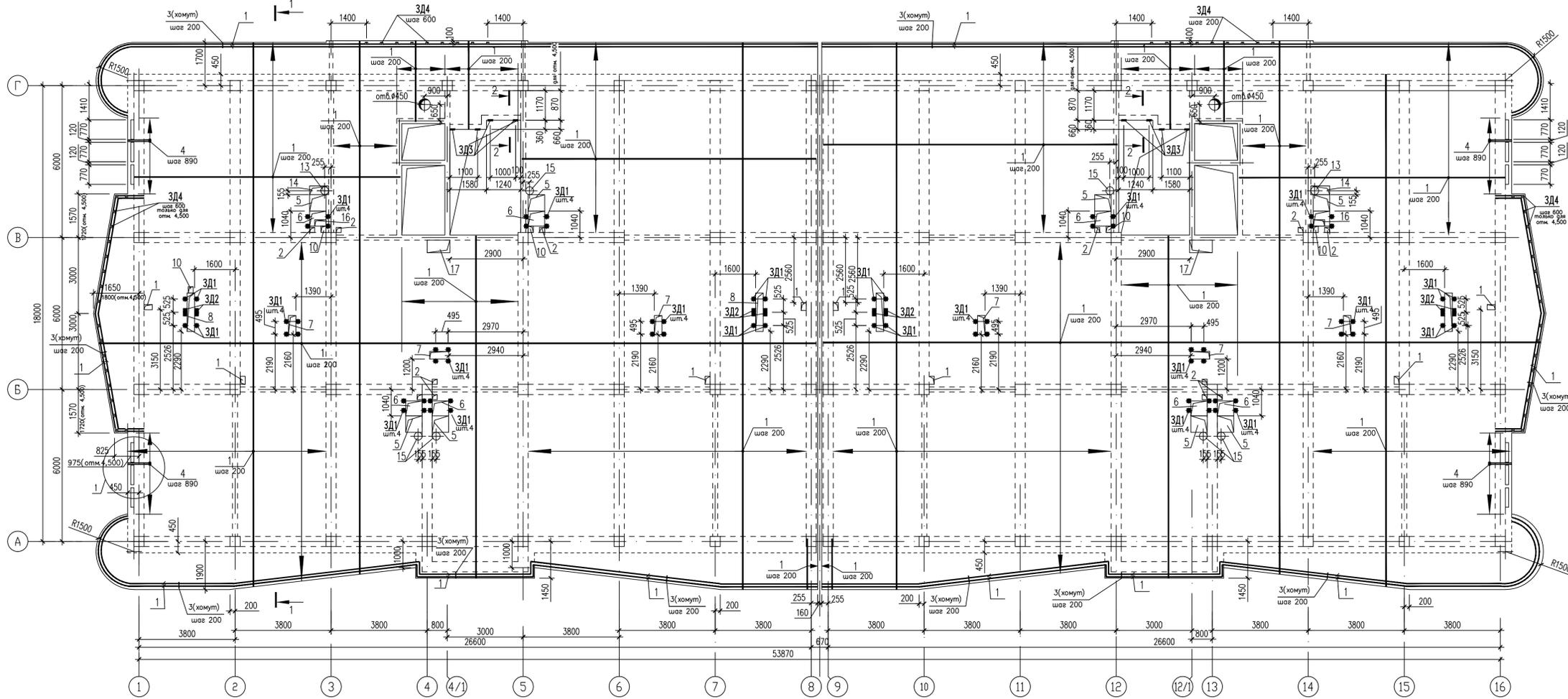
5-5



Примечание:
 1. Сварку арматуры производить электродами марки Э46А по ГОСТ 9467-75*
 2. Хомуты (поз.5) вязать к продольным стержням или варить дуговой электросваркой по узлу ГОСТ14098-2014-К3-Кт

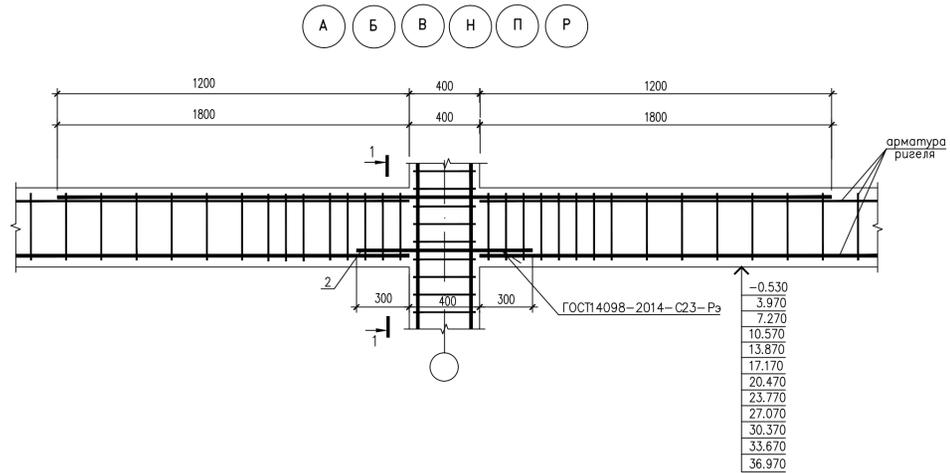
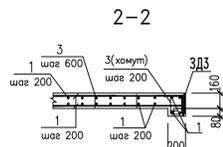
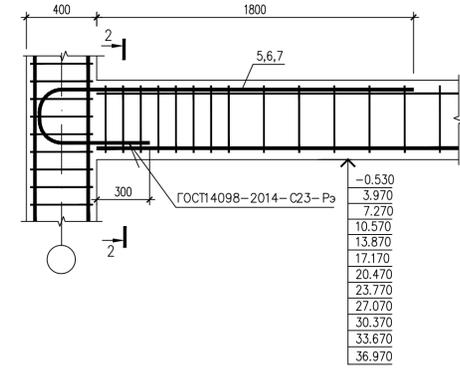
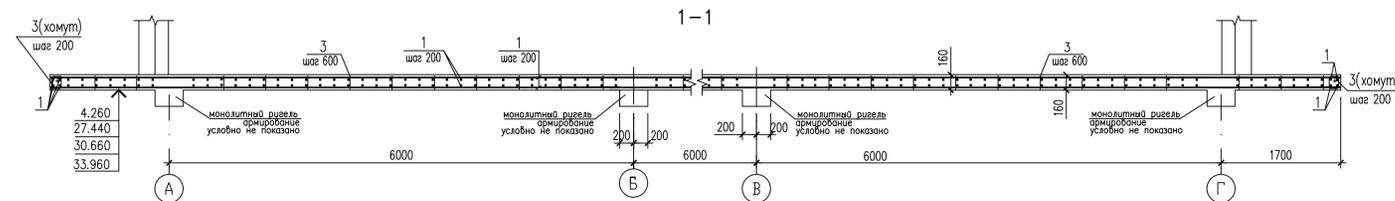
Заб. коррек	Ласков Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130893-2017		
Руководитель	Жуков А.Н.					
арх стр.разр	Гречишкин А.В.			11-этажный жилой дом с монолитным каркасом		
расч.кон.разр	Жуков А.Н.			на 80 квартир в г. Ессентуки.		
осн.и.фунд.	Чичкан А.Ф.					
ТиОС	Карпова О.В.			Расчетно-конструктивный раздел	Стация	Лист
Экстр-ба	Сарафов А.Н.				ВКР	4
БЖД	Развильова Г.П.					9
НПР	Жуков А.Н.			Колонны К1-К6, Разрезы 1-1, 2-2,	ПУАС	кар. СК
Студент	Асымова А.И.			3-3, 4-4, 5-5, 6-6	ар.	СП-43
Норм. контр.	Жуков А.Н.					

Армирование плиты перекрытия



Ведомость деталей

Поз	Эскиз
4	
5	
6	
7	
10	
11	
12	
19	
20	
21	



Спецификация на монолитное перекрытие на отм.4.500,27.600-34.200

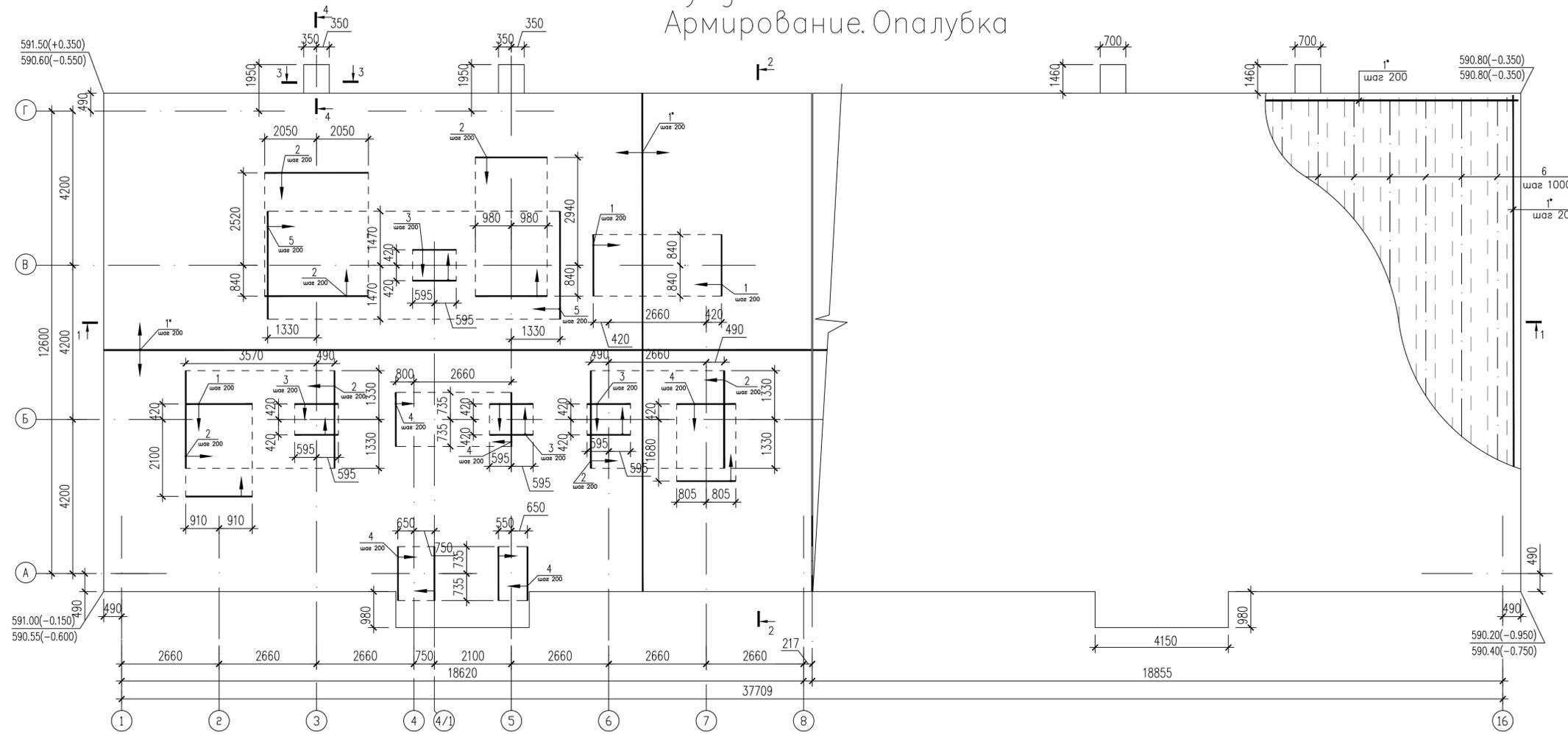
Поз	Обозначение	Наименование	Код шт	Масса, кг	Прим. штвое
1	ГОСТ 5781-82*	Ø12A500, поз.м	22438	0.888	19925
2	ГОСТ 5781-82*	Ø16A500, поз.м	456	1.58	720.5
3	ГОСТ 5781-82*	Ø8A240, поз.м	498	0.395	197
4	ГОСТ 5781-82* ведомость деталей	Ø12A500, L=1670	32	1.5	48
ЗД1	сер.1.400-15 вып.1	закладное изделие МН 111-3	72	1.4	100.8
ЗД2	сер.1.400-15 вып.1	закладное изделие МН 115-3	8	2.1	16.8
ЗД3	сер.1.400-15 вып.1	закладное изделие МН 117-3	8	2.2	17.6
ЗД4	сер.1.400-15 вып.1	закладное изделие МН 105-3	18	0.8	14.4
Материал		Бетон класс В20	184.2		м³

Примечание:

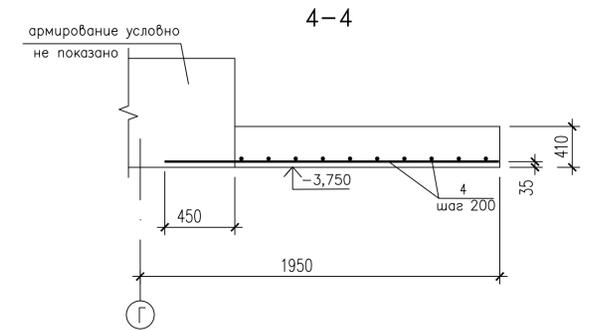
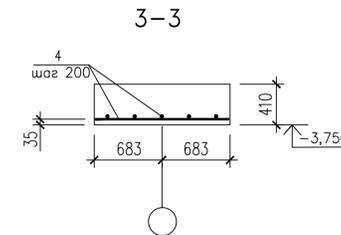
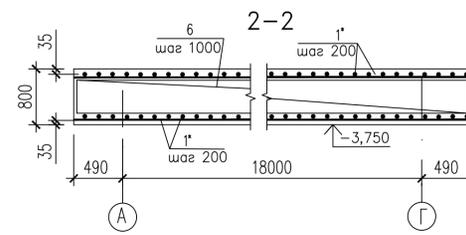
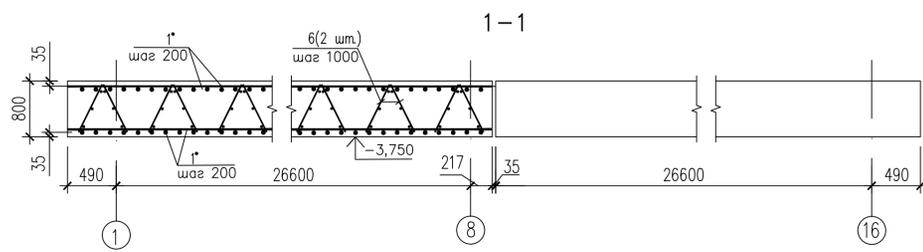
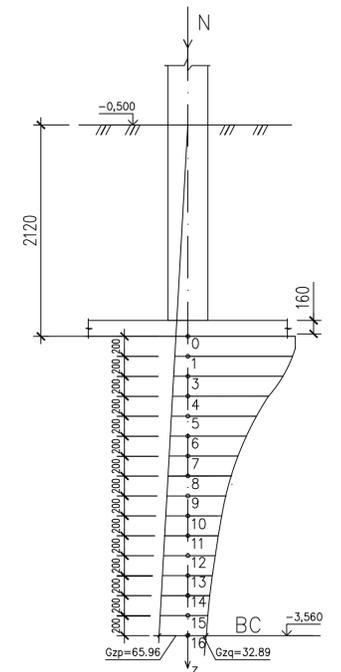
- Все работы по устройству монолитного перекрытия выполнять в соответствии с указаниями СП70,13330,2011 "Несущие и ограждающие конструкции"
- Стык арматурных стержней плиты по длине выполнять сварными по ГОСТ14098-2014-C23-Pз в разбежку, Длина разбежки >60 диаметров.
- Пересечение арматурных стержней сварить вручную через одно пересечение в шахматном порядке по ГОСТ14098-2014-K3-Pз электродами Э46А по ГОСТ 9467-75, или взята. По краям плит и у отверстий вязать (варить) все пересечения.
- Защитный слой бетона для арматуры >15мм.

Заб.корректр	Лоскоб Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130893-2017	11-этажный жилой дом с монолитным каркасом на 80 квартир в г. Ессентуки.	Стация	Лист	Листов
Руководитель	Жуков А.Н.							
арх стр.разр	Гречишкин А.В.			Расчетно-конструктивный раздел	ВКР	4	9	
расч.кон.разр	Жуков А.Н.							
осн и фунд.	Чичкан А.Ф.			Армирование плиты перекрытия, Разрез 1-1, ведомость деталей	ПУАС	кар. СК	ар. СП-43	
ТиОС	Карпова О.В.							
Эк стр-ба	Сарынов А.Н.							
БЖД	Развигина Г.П.							
НИР	Жуков А.Н.							
Ступент	Асымова А.И.							
Нормы контр.	Жуков А.Н.							

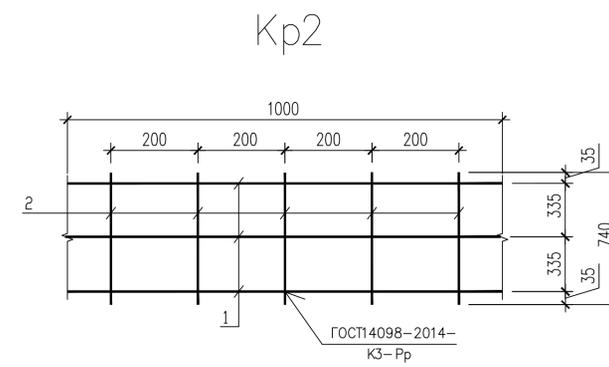
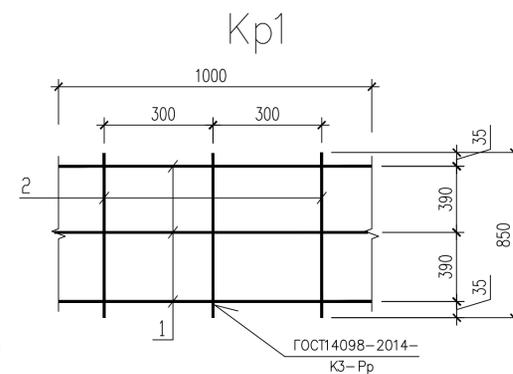
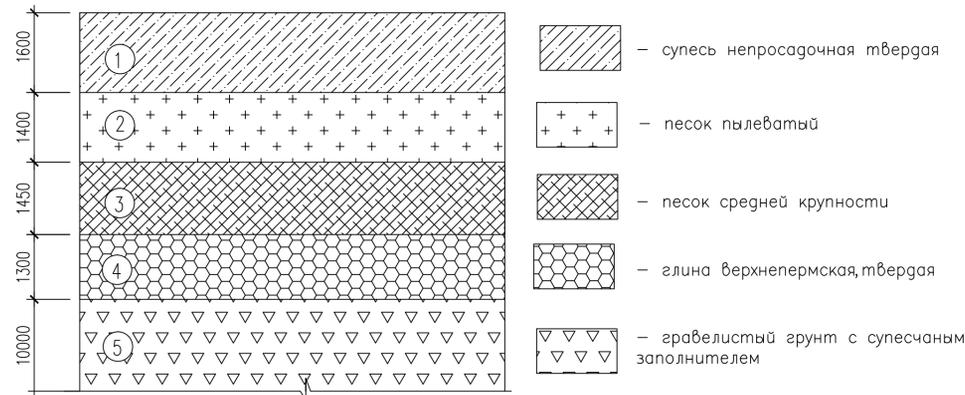
Фундаментная плита Армирование. Опалубка



Расчет осадки



Геологический разрез

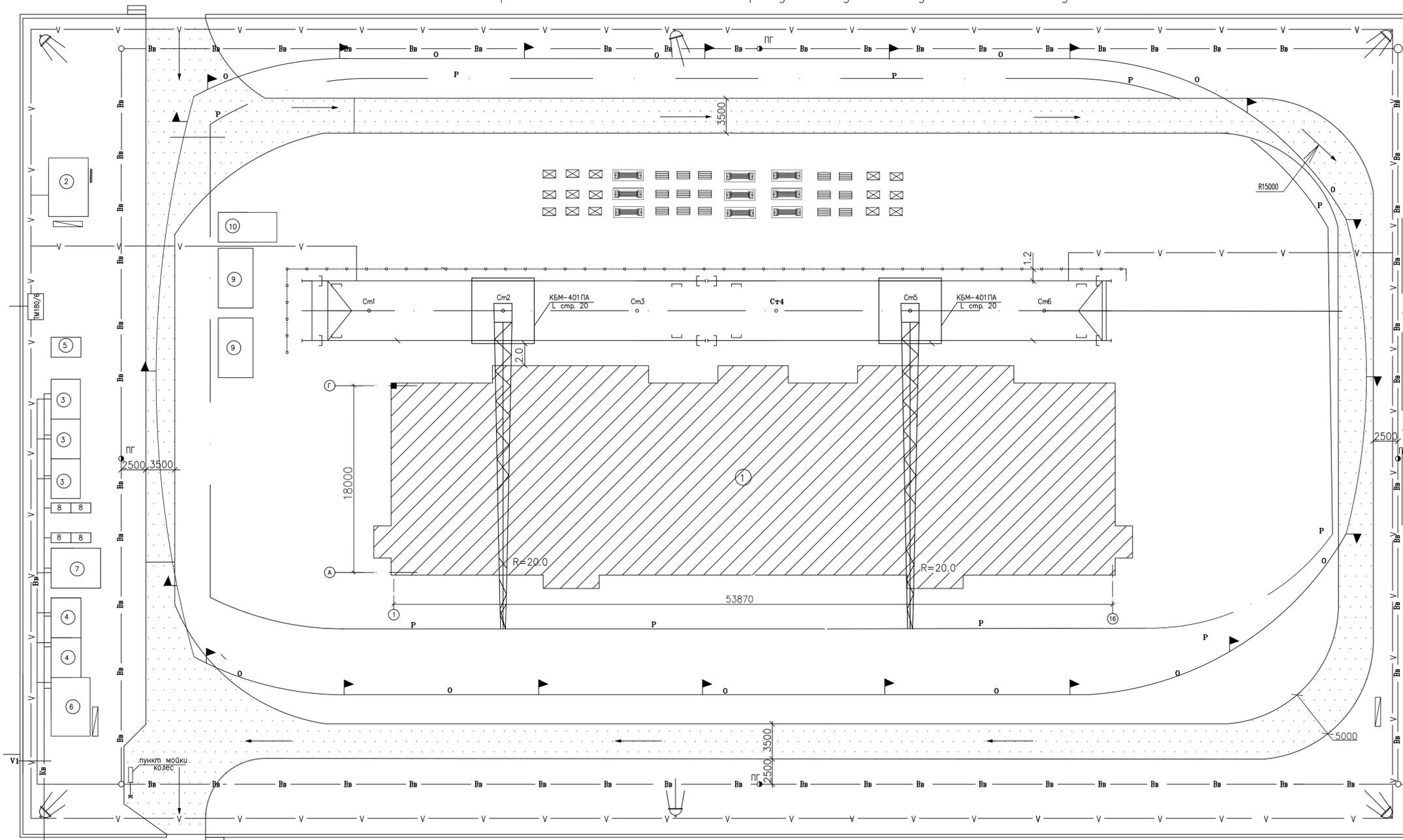


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Общая масса	Прим.
Kp1						
1	ГОСТ15781-82*	Ø10A240, L=1000	3	0.617	1.85	
2	ГОСТ15781-82*	Ø12A240, L=740	5	0.66	3.3	
Kp2						
1	ГОСТ15781-82*	Ø8A240, L=1000	3	0.395	1.19	
2	ГОСТ15781-82*	Ø8A240, L=850	3	0.33	0.99	

Зав. кафедр:	Ласков Н.Н.				ВКР-2069059-08.03.01-130893-2017		
Руководит.	Жуков А.Н.				11-этажный жилой дом с монолитным каркасом на 80 квартир в г. Ессентуки.		
арх. стр. разраб.	Гришкин А.В.				Основания и фундаменты		
расч. кон. разраб.	Жуков А.Н.				Страниц	Лист	Листов
осн. и фунда.	Цыкин А.Ф.				ВКР	7	9
ТиОС	Карлова О.В.				Армирование фундаментной плиты		
Эк. стр.-ба	Сорокин А.Н.				Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4.		
БЖД	Размылина Г.П.				ПУАС каф. СК		
НИР	Жуков А.Н.				гр. СП-43		
Студент	Асамова А.И.						
Норм. контр.	Жуков А.Н.						

Стройгенплан 1:500

Стройгенплан составлен на период возведения надземной части здания



Условные обозначения

Изображение на плане	Обозначение
	Строящийся объект
	Временная дорога
	Временная дорога в зоне падения груза
	Подкрановый путь
	Контур заземления
	Монтажная зона крана h=1.2м
	Зона работы крана
	Опасная зона падения груза
	Ст2 Стоянка крана
	Вв Водопровод временный
	Кв Канализация временная
	ПГ Противопожарный гидрант
	Временное ограждение стройплощ.
	Временное электроснабжение
	Пржектор типа ПЗС-35 на опоре
	Телефонная линия временная
	9эт. Этажность объекта
	Паспорт объекта
	Щит противопожарный
	Доска объявлений
	ТМ180/6 Трансформатор 180кВт
	Склад кирпича
	Склад лестничных маршей
	Склад лесоматериалов

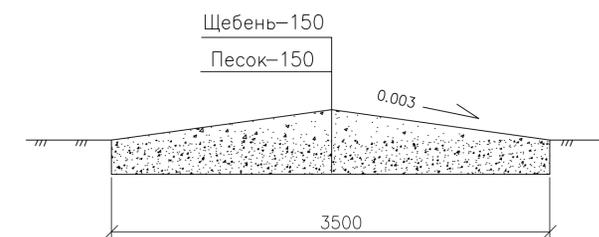
Экспликация

N/n	Наименование	Размеры, м
1	Строящийся жилой дом	53.87x18
2	Контора производителя работ	4x6
3	Бытовые помещения	4x5
4	Столовая	7x5
5	Сушка одежды, обуви	2x3.5
6	Душевая	6x4
7	Гардеробная	7x6
8	Туалет	1x2
9	Склад закрытый металличес.	4x5
10	Навес	3x6

ТЭП стройгенплана

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Площадь стройплощадки	м ²	9187.0
Площадь бытовых помещений	м ²	158.0
Площадь закрытых складов	м ²	58.0
Площадь открытых складов	м ²	640.0
Площадь временной дороги	м ²	1556
Длина временного ограждения	п. м.	440.0
Длина временного электроснабж.	п. м.	504.0
Длина временной канализации	п. м.	80.0
Длина временного водопровода	п. м.	328.0
Площадь застройки	м ²	1269

Профиль временной дороги



Зад. координ.	Лосыков Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130893-2014		
Руководитель	Жуков А.Н.			11-этажный жилой дом с монолитным каркасом на 80 квартир в г. Ессентуки.	Стадия	Лист
арх. стр. разд.	Гришанин А.В.				ВКР	8
расч. кон. разд.	Жуков А.Н.					9
осн. и фунда.	Чичкин А.Ф.					
ТМОС	Карпова О.В.			Технология и организация строительства		
Эк. стр.-ва	Сарыанов А.Н.					
БЖД	Размыкина Г.П.					
НИР	Жуков А.Н.			Стройгенплан, профиль временной дороги	ПУАС каф. СК	
Студент	Асанова А.И.			Экспликация, ТЭП стройгенплана	гр. СП-43	
Нормы контр.	Жуков А.Н.					

