

«МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

08.03.01 Строительство

Промышленное и гражданское строительство

**«ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА»
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему **«Общежитие на 850 мест»**

Обучающийся В.В. Налетов

Руководитель Кандидат технических наук, профессор, П.В. Корчагин

Консультанты Кандидат технических наук, доцент, М.М. Гайнуллин

Кандидат биологических наук, доцент, О.А. Арефьева

В.Н. Чайкин

Кандидат технических наук, доцент, М.В. Безруков

Кандидат экономических наук, доцент, А.Е. Бугаев

Тольятти
2025

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию общежития на 850 мест. Основной целью является создание комфортной и безопасной среды обитания для учащихся, соответствующая высоким стандартам современности и рациональному использованию пространства.

Проект подробно рассматривает организацию внутреннего пространства, архитектурные и конструктивные особенности, инженерные коммуникации и благоустройство прилегающей территории. Произведены точные расчеты нагрузок и прочности конструкций, выбраны экологически чистые и долговечные строительные материалы.

Особое внимание уделено внедрению энергоэффективных технологий, снижению энергопотребления и созданию благоприятных условий для пребывания студентов. Представлено полное техническое задание, чертежи и детализированные спецификации оборудования и стройматериалов.

Экономика проекта была детально проанализирована, доказав его инвестиционную привлекательность и выгодность с точки зрения финансовых вложений и сроков возврата вложенных средств.

Обобщённые результаты показывают высокую социальную значимость и практическую пользу предлагаемого проекта, способствующего развитию инфраструктуры учебных заведений и предоставляющего современное жильё.

Содержание

Введение	8
1 Архитектурно-строительный раздел.....	9
1.1 Исходные данные.....	9
1.2 Планировочная организация земельного участка	10
1.3 Объемно-планировочное решение.....	11
1.4 Конструктивные решения	13
1.4.1 Фундаменты	14
1.4.2 Стены, перегородки.....	15
1.4.3 Перекрытия, покрытия, лестницы	15
1.4.4 Кровля	16
1.5 Отделка здания.....	16
1.5.1 Наружная отделка.....	16
1.5.2 Внутренняя отделка.....	16
1.5.3 Полы	17
1.5.4 Заполнение оконных и дверных проемов	17
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.....	19
1.6.1 Исходные данные	19
1.6.2 Расчет толщины утеплителя наружной стены	20
1.6.3 Расчет толщины утеплителя чердачного перекрытия	21
1.6.4 Расчет толщины утеплителя над не отапливаемым подвалом.....	23
1.7 Инженерные сети	24
1.8 Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения.....	25

2	Расчетно-конструктивный раздел	27
2.1	Исходные данные.....	27
2.2	Сбор нагрузок	28
2.3	Расчет по первой группе предельных состояний.....	29
2.3.1	Построение расчетной схемы	29
2.3.2	Задание жесткости.....	29
2.3.3	Задание нагрузки	29
2.3.4	Выполнение расчета для определения усилий в расчетных сечениях лестницы	32
2.4	Расчет конструкции по несущей способности	36
2.5	Расчет по второй группе предельных состояний	37
3	Технологическая карта	41
3.1	Область применения.....	41
3.2	Технология и организация выполнения работ	41
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	41
3.2.2	Выбор приспособлений и механизмов.....	42
3.2.3	Методы и последовательность производства работ	43
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	45
3.4	Потребность в материально - технических ресурсах.....	47
3.5	Решения по технике безопасности и противопожарной технике.....	48
3.6	Технико-экономические показатели.....	50
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	50
3.6.2	График производства работ	51
3.6.3	Технико-экономические показатели	51
4	Организация строительства.....	53
4.1	Краткая характеристика объекта	53
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	54

4.2.1	Расчет объемов земляных работ.....	54
4.2.2	Расчет объемов всех строительно-монтажных работ.....	59
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	62
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ.....	63
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	68
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	68
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	68
4.6.2	Определение очередности и сроков выполнения основных видов СМР....	69
4.7	Расчет и подбор временных зданий.....	71
4.8	Расчет складов.....	74
4.9	Расчет потребности в воде.....	76
4.10	Расчет временной канализации.....	78
4.11	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	78
4.11.1	Расчет трансформаторной мощности.....	78
4.11.2	Расчет освещения строительной площадки.....	80
4.12	Проектирование строительного генерального плана (СГП).....	80
4.13	Мероприятия по технике безопасности и охране труда.....	82
4.14	Технико-экономические показатели ППР.....	86
4.15	Общие данные.....	87
4.16	Расчет стоимости проектных работ.....	88
4.17	Технико-экономические показатели проектируемого объекта строительства.....	88
5	Безопасность и экологичность объекта.....	90
5.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	90

5.2	Идентификация профессиональных рисков	91
5.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	92
5.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	93
5.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	93
5.4.2	Разработка технических средств по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта	93
5.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара	94
5.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	95
5.5.1	Анализ негативных экологических факторов с точки зрения обеспечения его экологической безопасности.....	95
5.5.2	Разработка мероприятий по снижению негативного	96
5.6	Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра	98
	Заключение	99
	Список используемой литературы	101
	Приложение А Определение трудоёмкостей работ	106
	Приложение Б Сметный расчёт.....	114

Введение

Актуальность данной темы состоит в том, с ростом промышленности в условиях увеличивающейся урбанизации растет и потребность во временном жилье.

Оно актуально для приехавших в крупный город работников, стремящихся получить рабочее место на крупном предприятии, а также для учеников, которые хотят получить специальное и высшее образование.

Такое жилье, хотя и временное, но может предоставляться на срок до нескольких лет. Поэтому оно должно быть комфортным, при условии небольшой стоимости аренды.

Эти условия достигаются путем устройства жилых комнат для проживания нескольких человек.

Обычно в общежитиях предусматривается проживание по 2, 3 и 4 человека в комнате. На каждую комнату или блок из 2-х комнат проектируется отдельный санузел и кухня.

Кроме того, в общежитиях проектируются помещения общего пользования – для бытового обслуживания, для стирки одежды, комнаты для досуга и спортивных занятий, а также различные кладовые.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование общежития на 850 мест.

Работа включает:

- решения и мероприятия необходимые для успешной реализации проекта;
- оценку общей сметной стоимости СМР;
- изучение нормативной-правовой основы проектирования.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные

По заданию необходимо разработать общежитие в г. Сызрань.

Природно-климатические условия для строительства в таблице 1.

Таблица 1 - Природно-климатические условия строительства

Наименование характеристики	Характеристика				Источ-ник
«Место строительства»	Сызрань				-
«Климатический район»	II В				[29]
«Зона влажности»	Влажная				[22]
«Расчетная температура зимой равна средней температуре самой холодной пятидневки с вероятностью превышения 8%»	-27°С				[29]
«Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8°С»	196 суток				[29]
«Средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8°С»	-4,7°С				[29]
«Снеговой район»	IV (2,0 кПа)				[18]
«Ветровой район»	III (0,38 кПа)				[18]
«Преобладающее направление ветра зимой»	В				[29]
«Средняя температура наружного воздуха по месяцам, °С»	январь	- 11,1	июль	21,3	[29]
	февраль	- 10,4	август	19,5	
	март	-3,7	сентябрь	13,4	
	апрель	7,2	октябрь	5,4	
	май	15,3	ноябрь	-2,1	
	июнь	19,2	декабрь	-8,3	
Среднее месячное парциальное давление водяного пара по месяцам, Па	январь	2,5	июль	15,1	[29]
	февраль	2,5	август	13,6	
	март	3,7	сентябрь	9,9	
	апрель	6,3	октябрь	6,7	
	май	8,7	ноябрь	4,6	
	июнь	12,7	декабрь	3,1	

Проектируемое здание относится ко второму классу ответственности (II), характеризуется низкой степенью риска возникновения пожара и распространения огня (категория Д). Конструктивная пожарная опасность конструкции соответствует классу С0, функциональная пожарная опасность – категория ф1.2. Пожарная безопасность строительных конструкций классифицируется уровнем К1. Рассчитанный эксплуатационный ресурс здания составляет не менее 100 лет.

Состав грунтов основания:

- растительный слой – 0,5 м.
- суглинок твердый – 4,5 м.
- глина полутвердая – 3,5 м.
- суглинок полутвердый – 3,5 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектирование земельного участка выполняется в соответствии с требованиями СП [20].

Абсолютные отметки здания изменяются от 47,25 до 47,75. За относительную отметку 0,000, соответствует за чистую отметку уровня пола первого этажа, принята отметка 47,6 м.

Строительство общежития будет проходить в районе жилой застройки. Стрех сторон здание окружают магистральные улицы и внутриквартальный проезд. Для парковки автотранспорта предусмотрено два парковочных кармана на 18 машино-мест каждый. Рядом с одним из карманов запроектирована площадка для сбора мусора.

Перед входами в здание устроены площадки, шириной 14,8 с мощением тротуарной плиткой, которые выводят к тротуару и автопарковке. Между входами запроектирована площадка для тихого отдыха.

С тыльной стороны здания запроектирована площадка с тренажерами и площадка для игры в волейбол. ТЭП генплана приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Техничко–экономические показатели генплана

Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Величина показателя
Площадь участка	$P_{уч}$	m^2	6058,3
Площадь застройки	$P_з$	m^2	1720,2
Площадь площадок	$P_{пл}$	m^2	624,0
Площадь тротуаров и дорог	$P_{тр}$	m^2	1565,4
Площадь озеленения	$P_{оз}$	m^2	2139,1
Плотность застройки $K_1 = P_з / P_{уч} \cdot 100\%$		%	28,0
Показатель использования территории $K_2 = (P_з + P_{пл} + P_{тр}) / P_{уч} \cdot 100\%$		%	64,5

Вдоль тротуаров принята рядовая посадка кустарников. Так же, для озеленения территории используются лиственные деревья. Для освещения участка, вдоль тротуаров устанавливаются фонари наружного освещения.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектирование объемно-планировочного решения здания выполняется в соответствии с требованиями СП [14, 23, 24, 25].

Объект проектирования представляет собой десятиэтажное общежитие. Дворовая территория по проекту будет благоустроена и оборудована для отдыха жителей.

Конфигурация здания в плане П-образная. Здание состоит из двух Г-образных секций, зеркальных относительно оси «13». Здание имеет 10 этажей. Высота жилых этажей принята 3,0 м. Этажи со 2-10 оборудованы выходами на незадымляемые лестницы типа Л1, оснащенные окнами в фасадных стенах. Каждая секция здания оборудована двумя лестницами. Ширина лестничного марша 1,2 м. Высота поручней 1,2 м. Просвет между лестничными маршами 100 мм. Доступ к лестничным клеткам через вестибюль лифтового холла и балкон.

Так же, для передвижения между этажами запроектированы пассажирский и грузовой лифты в каждой секции.

Здание имеет подвал, высотой 2,5 м. В подвале располагается элеваторный узел и технические помещения. Так же здание имеет техэтаж высотой 2,2 м (рисунок 1).

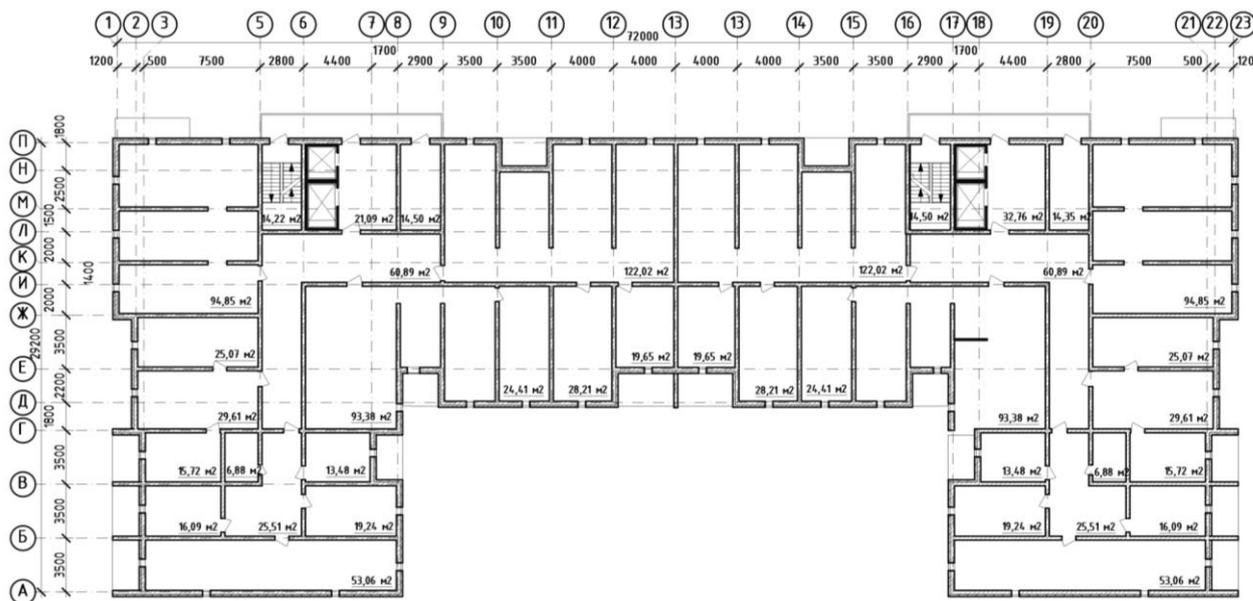


Рисунок 1 – План техэтажа

На первом этаже входы в здание запроектированы со стороны внешнего фасада. Тамбуры при входе наружные.

Общезитие спроектировано с четкой планировкой. Каждый типовой этаж включает пять жилых модулей, состоящих из двух и трехместных комнат. Так, на одном типовом этаже предусмотрено четыре двухместных комнаты и двенадцать трехместных. Помимо жилых помещений, каждый модуль оснащен оснащён кухнями, душевыми кабинами с установленными стиральными машинами, санузлами и открытыми балконами. Два модуля снабжены хозяйственными помещениями - кладовыми.

Первый этаж каждой секции рассчитан на три жилые зоны, по две и четыре жилых комнаты. Таким образом, всего на данном этаже расположены три двухместные и семь трехместные комнаты. Помимо жилых комнат, первый этаж предусматривает зал для проведения массовых мероприятий, мастерской, служебного кабинета заведующего общежитием, помещений для различных общественных организаций и творческих коллективов, специально отведенных мест хранения белья. При входе в здание, напротив лифтового холла запроектирована комната вахтера. Она имеет окна, выходящие в наружный тамбур с одной стороны и внутренний коридор с другой.

Объемно-планировочные решения и основные технико-экономические показатели представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Объемно-планировочные решения, технико-экономические показатели

Название	Единица измерения	Показатель
Жилая площадь здания	м ²	6728,7
Общая площадь здания	м ²	14891,66
Строительный объем здания	м ³	63733,4
в том числе надземной части	м ³	58744,8
в том числе подземной части	м ³	4988,6

Эффективно организуется пространство общежития, создавая комфортные и функциональные условия для проживания студентов.

1.4 Конструктивные решения

Здание спроектировано по бескаркасному типу с использованием несущих стен, выполненных из монолитного железобетона. Несущие стены расположены как в продольном, так и в поперечном направлениях.

Расположение осей несущих стен отличается не регулярностью шага, что обеспечивает необходимую гибкость проектных решений.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментом служит монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм. Для ее заливки используется бетон класса прочности В20 и стальная арматура А500. Толщина защитного слоя бетона над нижней арматурой составляет 70 мм, а над верхней арматурой – 50 мм. [4, 31, 32]

«Нормативную глубину промерзания грунта определяем по формуле 1:

$$d_{fn} = d_o \sqrt{|M_t|}, \quad (1)$$

где: d_o – коэффициент, зависящий от типа грунта, для супесей и глин $d_o=0,28$;

M_t – сумма абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму, приведены по таблице 1 для города Сызрань:

$$M_t = -11,1 - 10,4 - 3,7 - 2,1 - 8,3 = -35,6.$$

$$d_{fn} = 0,28 \sqrt{|-35,6|} = 1,67 \text{ м.}$$

Расчетная глубина промерзания определяется по формуле:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}$$

где k - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима здания, для отапливаемых зданий, без подвала, $k_h = 0,5$ (табл. Е.2)» [19, 31].

$$d_f = 0,5 \cdot 1,67 = 0,835 \text{ м}$$

Округляем в большую сторону и принимаем $d_f = 0,85 \text{ м}$.

Согласно СП [19] для данного вида грунтов и глубины заложения подземных вод, глубина заложения фундамента должна быть не менее d_f .

Определяем отметку подошвы фундамента от пола подвала по форм. 2:

$$H_{\Phi} = H_{\text{пола}} - h_{\text{н.подв.}} - h_{\text{ф.плит}}, \text{ м} \quad (2)$$
$$H_{\Phi} = - 2,500 - 0,05 - 0,5 = - 3,05 \text{ м.}$$

Определяем отметку планировочного уровня земли. Принимаем отметку крыльца на 30 мм ниже уровня пола первого этажа (для обеспечения стока осадков). Принятая отметка планировки $H_{\text{пл}} = - 0,15$ м. Высота крыльца – 150 мм. Глубина заложения фундамента от уровня планировки определяем по формуле 3:

$$d_f = H_{\Phi} - H_{\text{пл}} = 3,05 - 0,15 = 2,9 \text{ м,} \quad (3)$$

Принимаем максимальное значение $d_f = -2,9$ м.

1.4.2 Стены, перегородки

Несущие стены в здании приняты толщиной 250 мм из монолитного железобетона. Материалы конструкции: бетон класса В25, арматура класса А500.

Наружные стены утепляются минеральной ватой с последующим оштукатуриванием по сетке. Толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом (см. п 1.6.2). Внешняя отделка выполняется штукатурным раствором по армирующей сетке толщиной 20 мм. Внутренние стены оштукатуриваются цементно-песчаной смесью толщиной 20 мм.

Перегородки предусматриваются монолитными железобетонными толщиной – 100 мм.

1.4.3 Перекрытия, покрытия, лестницы

Перекрытия и покрытие выполняются в виде железобетонных безбалочных сплошных монолитных плит толщиной 200 мм, из бетона В25 с рабочей арматурой А400.

Лестницы так же выполняются монолитными железобетонными толщиной 140 мм. Плиты перекрытия и покрытия опираются на несущие наружные и внутренние стены.

1.4.4 Кровля

Кровля принята плоская совмещенная с внутренним водоотводом.

Покрытие кровли выполняется из 2-х слоев Линокрема ХКП.

1.5 Отделка здания

1.5.1 Наружная отделка

Наружные стены окрашиваются в розовые тона различной интенсивности. Балконы, как выделяющийся декоративный элемент приняты оранжевого цвета. Парапет, козырьки и цоколь выполняются в бордовом цвете.

1.5.2 Внутренняя отделка

Отделка помещений принята в соответствии с назначением помещений, в жилых комнатах – мягкие покрытия теплых тонов. В кухнях, санузлах и общих помещениях – из износостойких материалов отделки см. таблицу 4.

Таблица 4 - Ведомость отделки помещений

Наименование помещений	Пол	Стены	Потолок
Жилые комнаты, внутрикв. коридоры, кабинеты, кладовые, общественные помещения	Линолеум	Покраска акриловыми красками	Покраска акриловыми красками
Зал общественных мероприятий	Керамическая плитка	То же	То же
Кухни	Керамическая плитка	Покраска /кафельная плитка	То же
Санузлы, постирочные	Керамическая плитка	Кафельная плитка	То же
Общие коридоры, лестничные клетки, мастерские	Мозаично-бетонные	То же	То же

Приведенная ведомость позволяет рассчитать объемы и номенклатуру отделочных материалов, необходимых для выполнения работ.

1.5.3 Полы

Конструктивные слои напольных покрытий представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Полы по перекрытиям

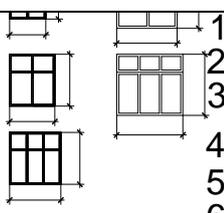
Тип	Помещение	Схема	Слои
1	Жилая площадь		1 Линолеум – 5 мм; 2 Влагостойкая фанера – 15 мм; 3 Стяжка ц.п. М 150 – 20 мм; 4 Минвата – 30 мм; 5 Стяжка ц.п. М 150 – 30 мм; 6 Пергамин – 1 слой; Ж/б плита перекрытия – 200мм
2	Кухни, внутри-квартирные коридоры		1 Керамическая плитка – 10 мм; 2 Стяжка ц.п. М 150 – 20 мм; 3 Минвата – 30 мм; 4 Стяжка ц.п. М 150 – 30 мм; 5 Пергамин – 1 слой; Ж/б плита перекрытия – 200мм
3	Санузлы		1 Керамическая на специализированном клею – 10мм 2 3 Стяжка ц.п. М 150 – 30 мм; 4 2 слоя гидроизола на мастике – 5 мм Ж/б плита перекрытия – 200мм
4	Общие коридоры		1 Мозаичная крошка; 2 Стяжка ц.п. М 150 – 50 мм; 3 Пергамин – 1 слой; 4 Ж/б плита перекрытия – 200мм

Схема конструктивных напольных слоёв отражает технологическую последовательность и материалы каждого слоя пола.

1.5.4 Заполнение оконных и дверных проемов

Двери, внутренние облицованные шпоном из твердых пород дерева с типоразмерами по ГОСТ 6629 -74. Окна пластиковые с металлическим каркасом.

Спецификация дверных блоков – таблица 6.

Спецификация окон – таблица 7.

Таблица 6 - Спецификация окон

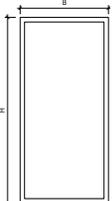
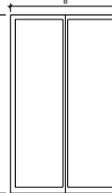
Наименование	Марка	Эскиз	Размеры (мм):		Примечание
			L	H	
Окно	O1		800	1500	
	O2		1500	1500	
	O3		1800	1500	
	O4		2100	1500	

Таблица 7 - Спецификация дверных блоков

Марка	Тип помещения	Тип двери
1	Кладовые, туалеты	ДГ 21-8 2 000 2 070 700 770
2	Межкомнатные двери	ДГ 21-9 2 000 2 070 800 870

Продолжение таблицы 7

Марска	Тип помещения	Тип двери
3	Входные двери в жилые блоки	ДГ 21-10 2 000 2 070 900 970
4	Балконные двери	ДО 24-8 2 375 870
5	Входные двери в подъезд	ДГ 21-15 2 000 2 070 1 200 1 270

Спецификация окон и дверей необходима для точного подбора комплектующих, правильного размещения проемов и эффективного осуществления монтажных работ.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.6.1 Исходные данные

«Согласно СП [22], город Сызрань находится в сухой зоне влажности.» Для нормального режима помещений и сухой зоны влажности,

условия эксплуатации будем принимать по столбцу А таблицы приложения СП [22].

Из таблицы 1 выбираем необходимые значения для расчета:

$$Z_{от.пер.}=196 \text{ сут}; t_{от.пер.}=-4,7^{\circ}\text{C}; t_{н}=-27^{\circ}\text{C}.$$

Температуру воздуха внутри здания принимаем для расчета $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$;

Вычислим для дальнейших расчетов ГСОП по формуле (1):

$$\begin{aligned} ГСОП &= (t_{в} - t_{от. пер.}) Z_{от. пер.}, \text{ градусо-суток}, \\ ГСОП &= (20 - (-4,7)) 196 = 4841 \text{ градусо-суток}. \end{aligned} \quad (4)$$

1.6.2 Расчет толщины утеплителя наружной стены

Теплотехнические показатели наружной стены – таблица 8.

Таблица 8 - Теплотехнические показатели наружной стены

№ слоя	Материал	Толщина слоя δ , м	Плотность, ρ кг/м ³	Коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б}$ Вт/м ² °С
1	Штукатурка цементно-песчаная	0,01	1800	0,76
3	Минеральная вата	$\delta_{ут}$	100	0,040
4	Штукатурка цементно-песчаная	0,02	1800	0,76

«Определим $R_0^{ТР}$ по формуле (2):

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (2)$$

где a, b - коэффициенты, принимаемые по таблице 3 [22].

$$R_0^{ТР} = 0,00035 \cdot 4841 + 1,4 = 3,094 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$$

Составим уравнение для определения R_0 по формуле (3):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + \frac{1}{\alpha_n} \geq R_{reg}, \quad (6)$$

где α_e и α_n - коэффициенты по СП [9].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{\delta_{ym}}{0,04} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 0,32 + \frac{\delta_{ym}}{0,04} \geq 3,094 (\text{м}^2\text{°C/Вт})$$

Вычислим толщину утеплителя:

$$\delta_{ym} \geq (3,094 - 0,32) \cdot 0,04 = 0,111 \text{ м}$$

Окончательно примем $\delta_{ym} = 150$ мм.

$$R_0 = 0,32 + 0,15/0,04 = 4,07 (\text{м}^2\text{°C/Вт})$$

Проверяем выполнение условия:

$$R_0 = 4,07 (\text{м}^2\text{°C/Вт}) > R_0^{\text{тp}} = 3,094 (\text{м}^2\text{°C/Вт}) \gg \text{СП [22]}.$$

Толщина несущего и утепляющего слоев конструкции:

$$\delta_{cm} = 0,25 + 0,15 = 0,4 \text{ м}.$$

Таким образом толщина утеплителя наружной стены обеспечит требуемый уровень теплоизоляции.

1.6.3 Расчет толщины утеплителя чердачного перекрытия

Теплотехнические характеристики перекрытия – таблица 9.

Таблица 9 - Теплотехнические показатели материалов чердачного перекрытия

№ слоя	Материал	Толщина слоя δ , м	Плотность, ρ кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ_B Вт/м ² °С
1	Цементно-песчаный раствор	0,05	1800	0,76
2	Минераловатные плиты	$\delta_{ут}$	100	0,04
3	Перекрытие ж. б. плита	0,2	2500	1,92

«Сопротивление теплопередаче наружной стены находим по формуле (2):

$$R_{mp} = a \cdot ГСОП + b = 0,00045 \cdot 4841 + 1,9 = 4,079 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{\delta_{ym}}{0,04} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{12} = 0,369 + \frac{\delta_{ym}}{0,04} \geq 4,079 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)}$$

Определяем толщину утеплителя:

$$\delta_{ym} \geq (4,079 - 0,369) \cdot 0,04 = 0,148 \text{ м}$$

Окончательно примем - $\delta_{ут} = 200$ мм,

Выполним проверку:

$$R_o = 0,379 + 0,2/0,04 = 5,379 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_{mp} = 4,079 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Проверка выполняется, следовательно, толщина утеплителя подобрана верно» СП [9].

$$\delta_{кр} = 0,05 + 0,2 + 0,2 = 0,45 \text{ м.}$$

Общая толщина кровли после расчета равна 450 мм.

1.6.4 Расчет толщины утеплителя над не отапливаемым подвалом

Характеристики слоев перекрытия – таблица 10.

Таблица 10 - Характеристика материалов перекрытия 1-го этажа

№ слоя	Материал	Толщина слоя δ , м	Плотность, ρ кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ_B Вт/м ² °С
1	Поливинилхлоридный линолиум	0,005	1800	0,38
2	Цементно-песчаный раствор	0,03	1800	0,76
3	Минераловатные плиты	$\delta_{ут}$	100	0,04
4	Ж. б. плита	0,2	2500	1,92

«Определяем требуемое нормируемое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле (2):

$$R_{mp} = a \cdot ГСОП + b = 0,00045 \cdot 4841 + 1,9 = 4,079 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,38} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{\delta_{ym}}{0,04} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{6} = 0,438 + \frac{\delta_{ym}}{0,04} \geq 4,079 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Определяем толщину утеплителя:

$$\delta_{ym} \geq (4,079 - 0,438) \cdot 0,04 = 0,146 \text{ м}$$

Окончательно примем - $\delta_{ут} = 150$ мм,

Выполним проверку:

$$R_o = 0,438 + 0,2/0,04 = 5,438 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_{mp} = 4,079 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Проверка выполняется, следовательно, толщина утеплителя подобрана верно» СП [22].

$$\delta_{кр} = 0,2 + 0,15 + 0,03 + 0,005 = 0,385\text{м.}$$

Общая толщина перекрытия после расчета 385 мм.

1.7 Инженерные сети

Проектом предусмотрена следующая инфраструктура инженерных коммуникаций:

- ХВС предназначено для хозяйственных и питьевых нужд;
- ГВС организовано централизованно по закрытой схеме с температурой 65⁰С;
- Наружное противопожарное водоснабжение обеспечено подключением к имеющимся пожарным гидрантам.

Водоснабжение объекта реализуется путем присоединения к внешним инженерным сетям хозяйственного и противопожарного назначения диаметром 159мм. Подключение планируется осуществить через водопроводную камеру ВК-1.

Хозяйственно-бытовые стоки отводятся в центральную канализацию.

Водоотвод с крыши осуществляется на отмостку, далее по лоткам на дорогу.

Система отопления двухтрубная горизонтальная прокладкой и разводкой по полу. Отопление обеспечивается подачей тепла от городских теплосетей. Также предусмотрен поквартирный учет воды.

Электроэнергию обеспечивает действующая трансформаторная подстанция ТП-595 с двумя трансформаторами. Электропитание объекта планируется разделить от разных секций распределительного устройства 0,4 кВт. Применяется радиальная схема подачи электроэнергии.

1.8 Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения

Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения запроектированы в соответствии с СП 59.13330.2016, СП 35-103, СП 118.13330.2012.

Созданы оптимальные условия для комфортного перемещения лиц с ограниченными возможностями здоровья в здании, среди которых:

Наружные двери оснащены доводчиками с замедленным ходом, минимально допустимой шириной проёма 1,2 м. Входные группы обустроены просторными тамбурами глубиной минимум 1,5 м при ширине 11,6 м. Все внутридомовые проходы, коридоры и дверные проёмы имеют размеры не менее 900 мм.

Вестибюли первого этажа, лифтовые площадки и кабины лифтов адаптированы для пользователей инвалидных колясок: отсутствуют пороги, имеется звуковая и визуальная информация о перемещении лифта, рельефные обозначения кнопок управления. Кабины лифтов рассчитаны на минимальные габариты 2100×1600 мм. Этажи оборудованы специальными зонами безопасности при эвакуации в случае пожара.

Проходы к оборудованию и мебели приспособлены для безопасного манёвра инвалидных колясок: минимальный размер прохода — 1,2 м, дистанция подхода к предметам интерьера — не менее 0,9 м.

Пространство перед дверями достаточно для разворота коляски: при открывании дверей наружу требуется пространство глубины не менее 1,2 м, внутрь — не менее 1,5 м. Предусмотрена установка информативных табличек, вывесок и стендов, позволяющих ориентироваться людям с нарушениями зрения и слуха.

Установлена двусторонняя связь с диспетчерской службой в местах общего пользования, в кабинах лифтов, пожарных укрытиях и санитарных узлах. Дверные проёмы лишены препятствий в виде порогов и изменений

высоты пола. Пользование верхними этажами доступно благодаря пассажирским лифтам увеличенного размера (2200×1900 мм и 3000×1900 мм).

Ширина основных путей следования (например, коридоров) не менее 1,5 метров. Максимальный наклон маршрутов передвижения составляет не более 5% вдоль направления и не больше 2% поперек траектории движения.

Вывод по разделу

В пояснительной записке произведён тщательный выбор конструкционных и отделочных материалов, используемых в здании. Определены оптимальные габариты и типы оконных и дверных конструкций, выбран утеплительный материал необходимой толщины для наружных ограждающих конструкций. Приведено подробное описание инженерно-технических коммуникаций здания, включая меры по созданию удобного доступа маломобильных групп населения (МГН).

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Расчеты монолитной лестницы выполнятся в специализированном программном обеспечении «ЛИРА», руководствуясь рекомендациями источников [5, 6, 11, 26]. Будут рассмотрены конструктивные особенности одного лестничного пролета с маршами. Расчетная схема приведена на рисунок 2.

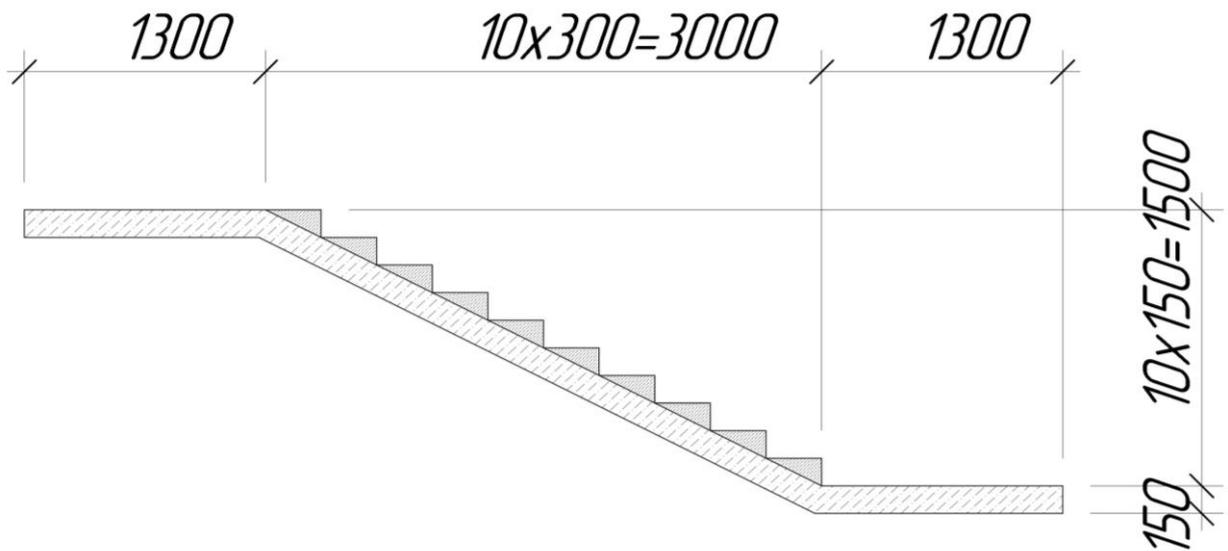


Рисунок 2 – Расчетная схема лестницы

Ступени, обозначенные штриховкой, рассматриваются как нагрузка при проведении расчётов. Их конструкция не участвует в перераспределении усилий и служит лишь для обеспечения комфорта при передвижении. В расчет включены элементы лестничных площадок и маршей.

2.2 Сбор нагрузок

«Автоматический учет веса лестниц. Вес самих лестничных маршей и площадок рассчитывается автоматически специализированной программой «ЛИРА».

Кроме того, важно учесть следующие виды нагрузок:

- эксплуатационную нагрузку: создаваемую присутствием людей на лестнице.

- Нагрузка от ступеней вертикальная, переменная, прикладывается к каждой ступени отдельно.» [6, 18, 26, 32]

«Формула для определения нагрузки от веса ступени:

$$q_{ст} = g_k \cdot k,$$

где: $q_{ст}$ — величина вертикальной нагрузки на ступень; g_k — масса одной ступени; k — коэффициент надежности по нагрузке ($k=1,1$, согласно СП).» [6, 18, 26, 32]

Таким образом, минимальная нагрузка на ступень равна нулю максимальная же определяется формулой 7:

$$q_{ст}^{max} = h_{ст} \cdot \rho_{бет} \cdot \gamma_n = 0,15 \cdot 25 \cdot 1,1 = 4,125 \text{ кН/м}^2, \quad (7)$$

- временная нагрузка от веса людей 3 кН/м² (согласно СП [18]) с коэффициентом 1,2:

$$q_{люд} = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ кН/м}^2.$$

- нагрузка для проверки на зыбкость $q_{зыб.} = 1 \text{ кН.}$ »

2.3 Расчет по первой группе предельных состояний

2.3.1 Построение расчетной схемы

Расчетная схема лестницы включает три площадки и соединяющие их два лестничных марша. Нижняя и верхняя площадки испытывают воздействие только одного марша, результаты расчета берём по средней площадке, нагружённой обоими маршами равномерно. Опорой площадок служат три стороны. Совместно с маршами площадки формируют жесткую, ломаную по высоте плиту, обеспечивающую устойчивость всей конструкции.

При построении расчетной схемы количество элементов вдоль марша делаем равным количеству ступеней, для упрощения задания нагрузки от собственного веса ступеней. [13]

2.3.2 Задание жесткости

Толщины всех элементов конструкции (площадок и маршей) идентичны. В процессе расчета используем два варианта жесткости: одна — с нормальным модулем упругости бетона, вторая — с уменьшенным значением (необходимым для оценки деформаций по второй группе предельных состояний). Сначала задаётся пониженное значение модуля упругости, проводится расчёт и оценивается величина перемещений. После этого возвращаемся к первоначальным данным, восстанавливаем нормальный модуль упругости железобетона и повторяют расчет для построения эпюр напряжений и определения необходимой площади сечения арматуры.

2.3.3 Задание нагрузки

Зададим три вида нагрузки:

Постоянная нагрузка от тяжестей ступеней с учётом коэффициентом надёжности 1,1. Интенсивность нагрузки варьируется от нуля до полного веса ступени (рисунок 3). Одновременное действие собственной массы элемента также включено в расчет (на рисунке 3 условно не показан).

Временная нагрузка от присутствия людей рисунок 4.

Специальная проверка на устойчивость конструкций(зыбкость) – 1 кН, действующая в центре пролета марша (рисунок 5).

Критерий проверки на зыбкость в следующем: при приложении точечной нагрузки массой 100 кг посередине пролёта лестничный марш должен деформироваться (перемещаться вертикально) менее чем на 0,7 мм.

Если данное требование не выдерживается, лестница начнёт ощутимо колебаться при ходьбе. Хотя такие колебания не нарушат целостность конструкции, эксплуатация такой лестницы будет некомфортной.

После задания всех нагрузок генерируем таблицу РСУ (расчетные сочетания усилий).

Составляем два сочетания усилий

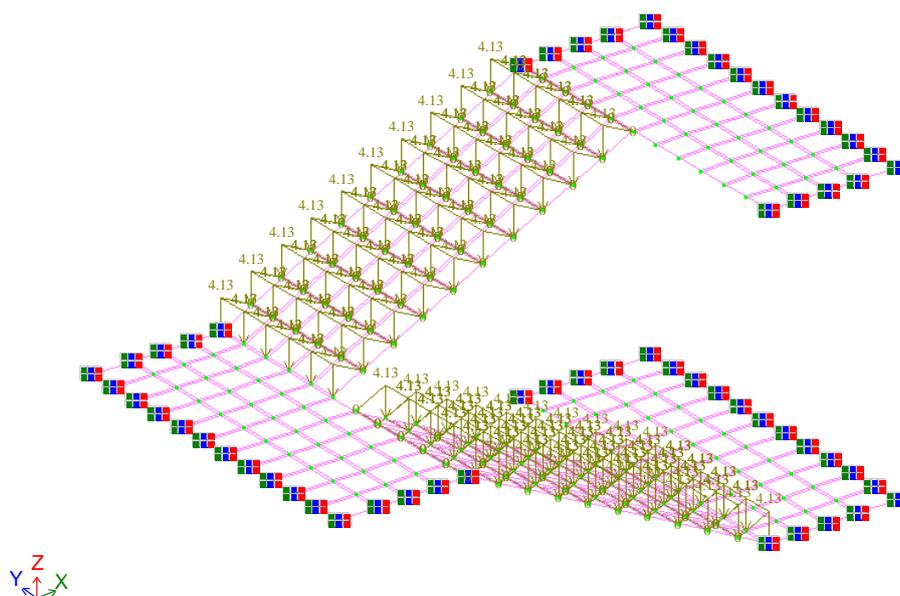


Рисунок 3 – Нагружение лестницы постоянной нагрузкой от ступеней и собственного веса

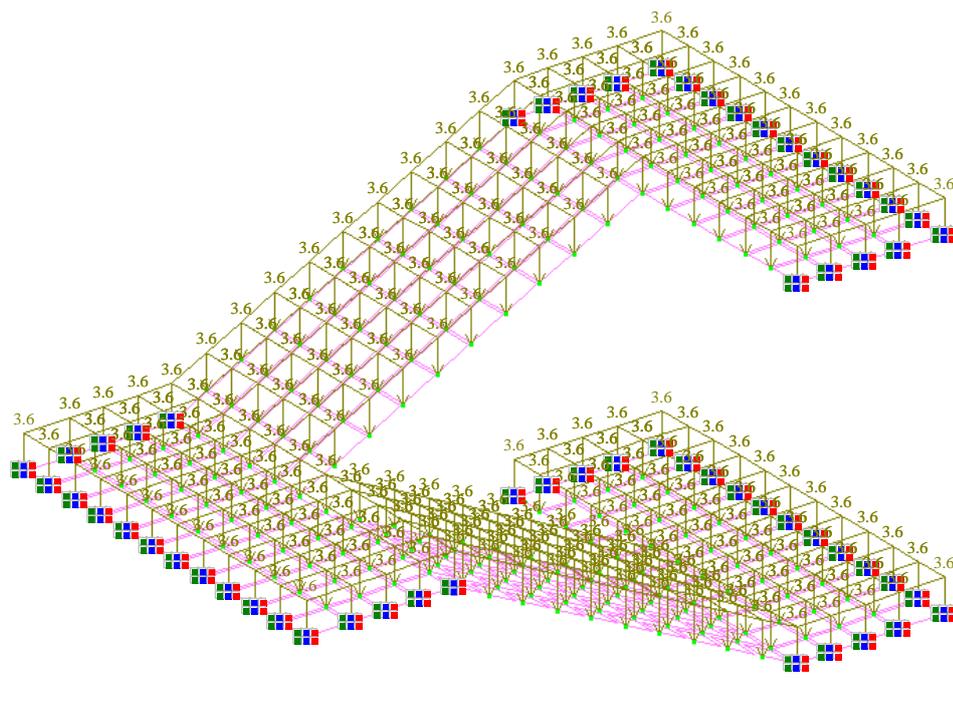


Рисунок 4 – Нагружение лестницы временной нагрузкой от веса людей

Зыбкость

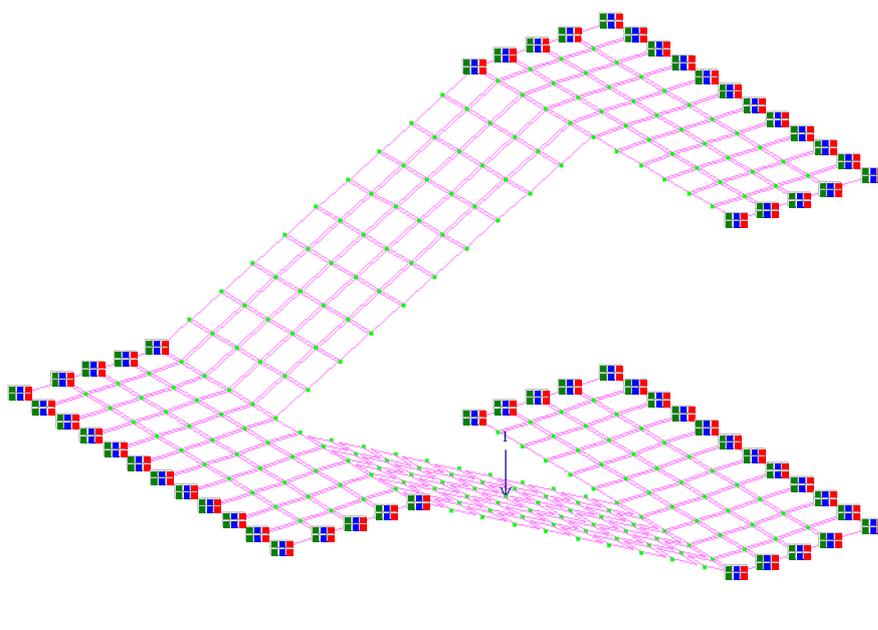


Рисунок 5 – Нагружение лестницы временной нагрузкой 1 кН в середине марша

После задания всех нагрузок генерируем таблицу РСУ (расчетные сочетания усилий).

2.3.4 Выполнение расчета для определения усилий в расчетных сечениях лестницы

Результатом расчета являются внутренние усилия в элементах лестницы рисунки 6-12.

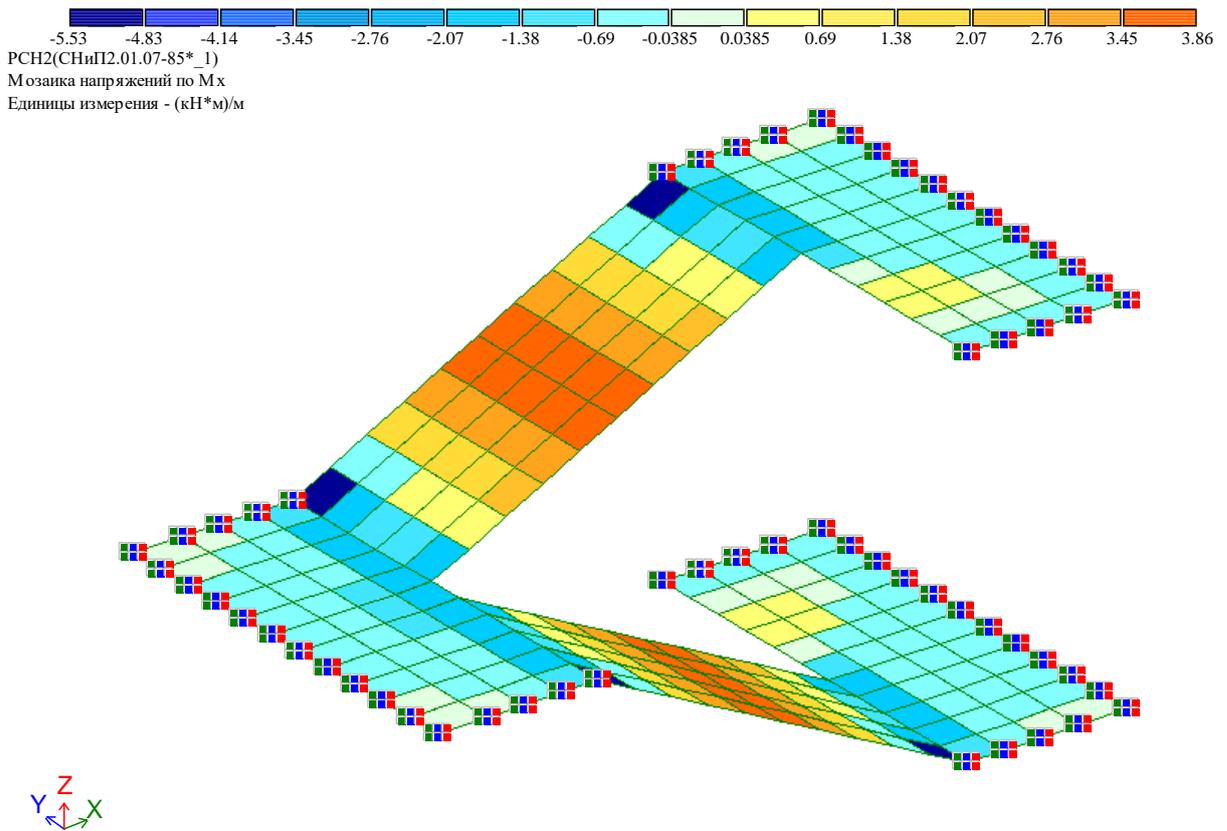


Рисунок 6 – Мозаика изгибающих моментов M_x

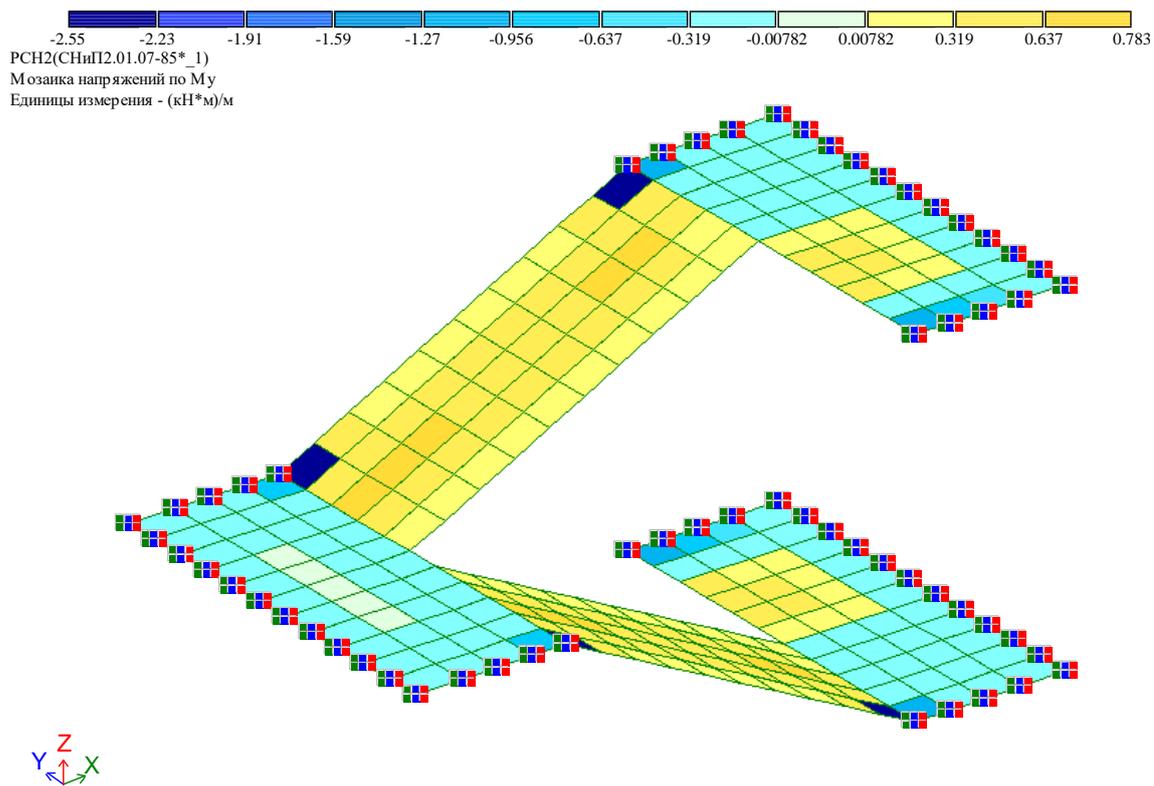


Рисунок 7 – Мозаика изгибающих моментов M_y

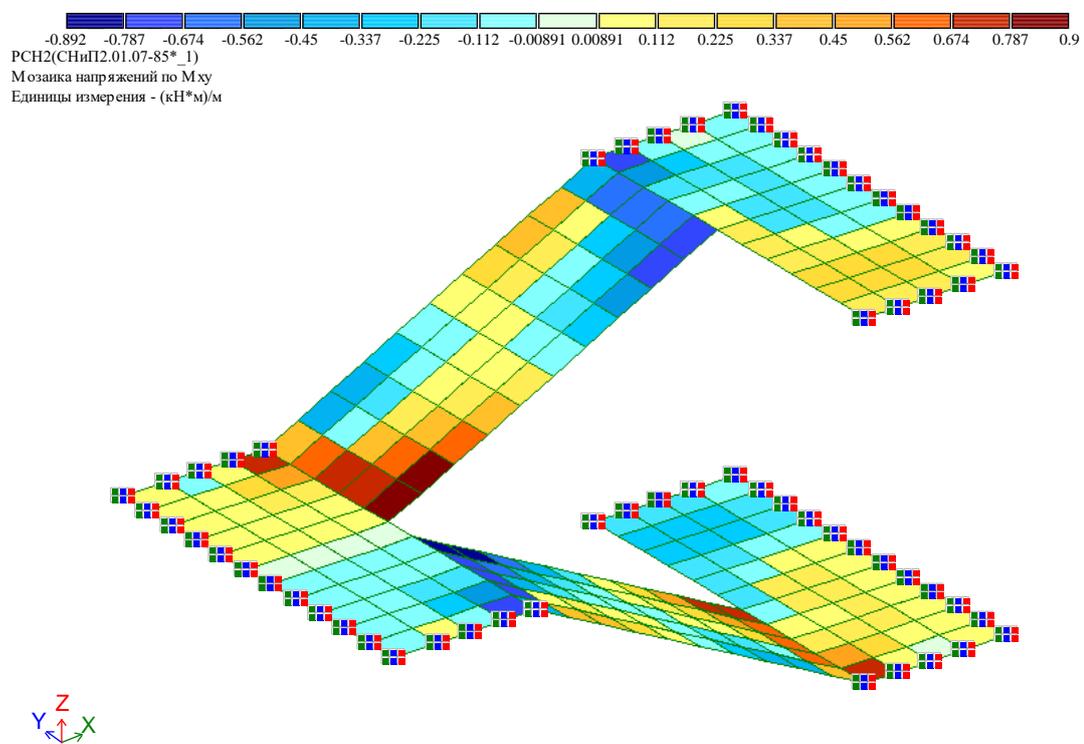


Рисунок 8 – Мозаика изгибающих моментов M_{xy}

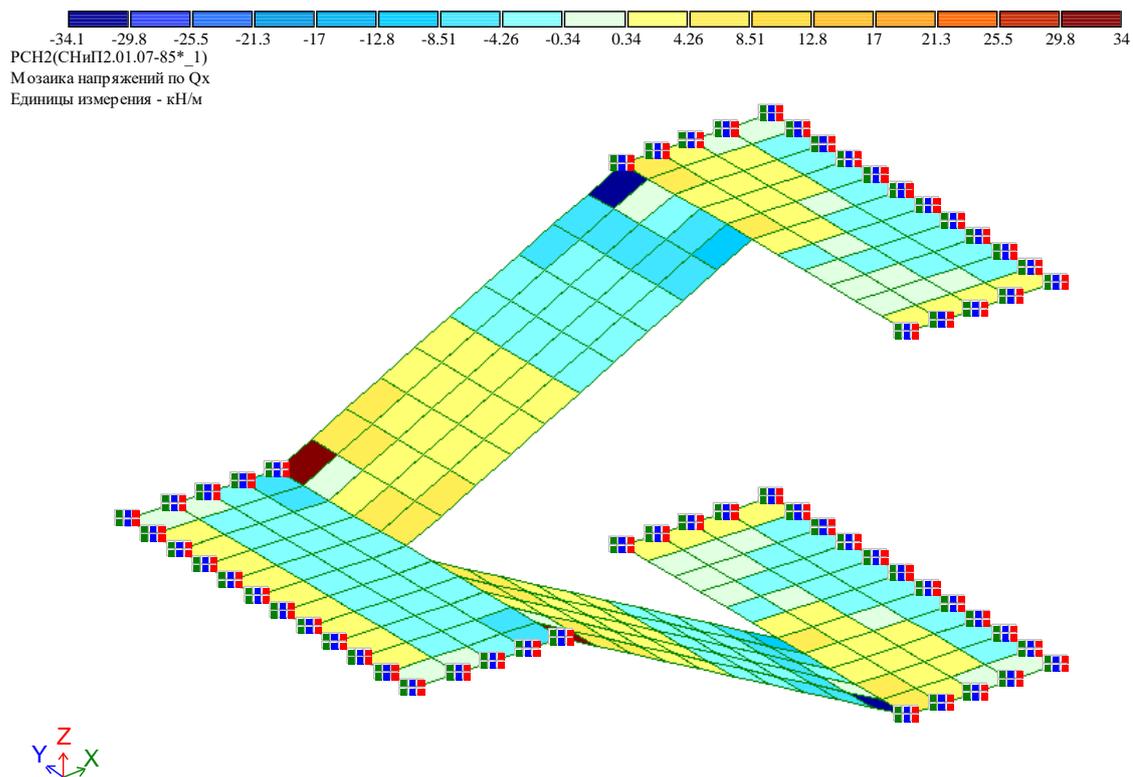


Рисунок 9 – Мозаика поперечных сил Q_x

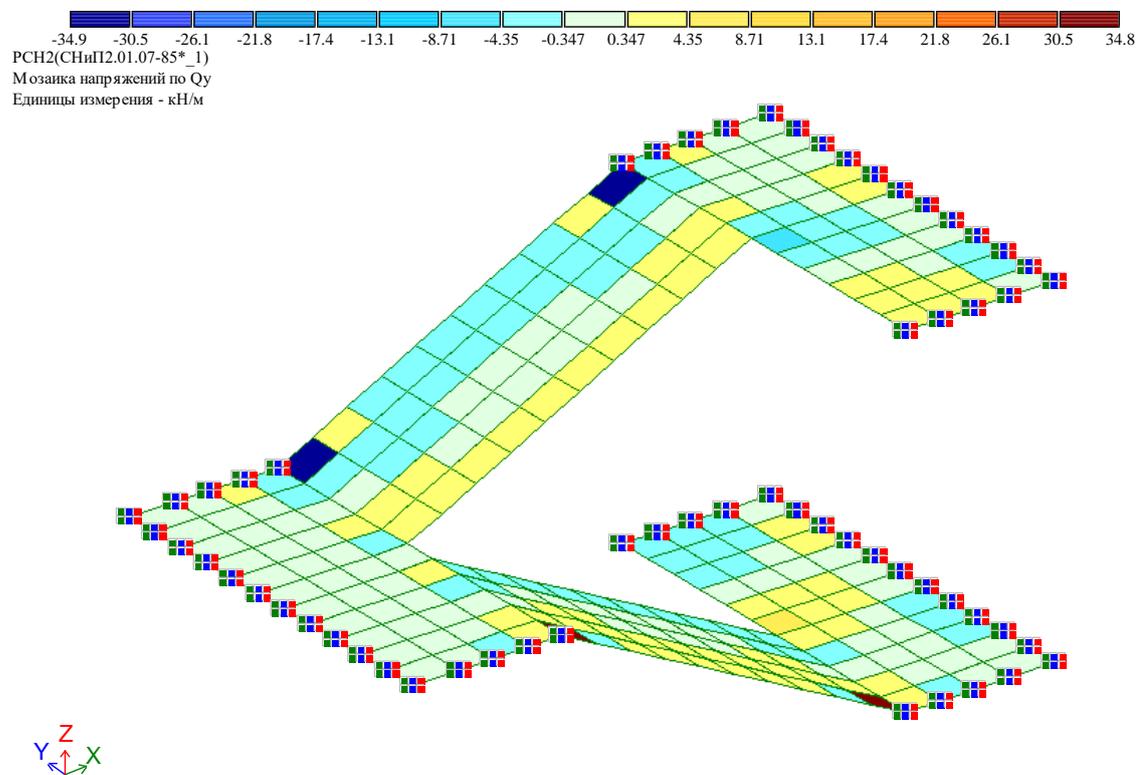


Рисунок 10 – Мозаика поперечных сил Q_y

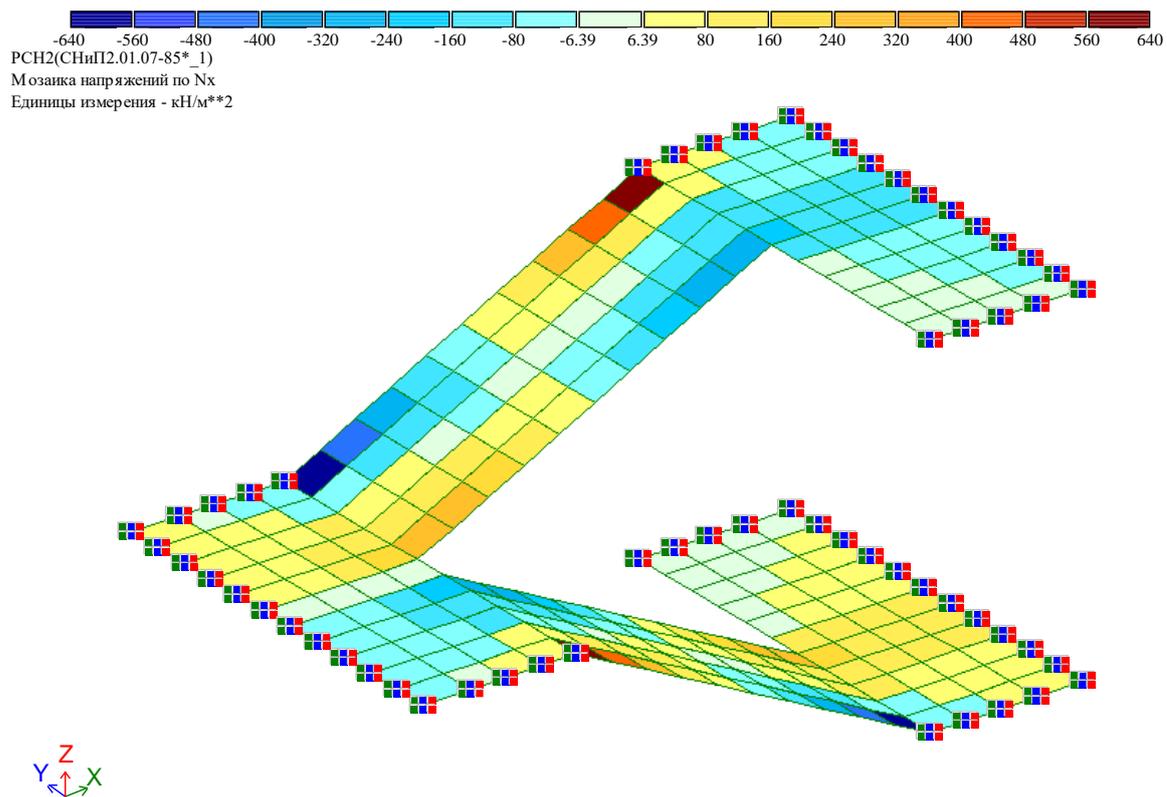


Рисунок 11 – Мозаика продольных сил N_x

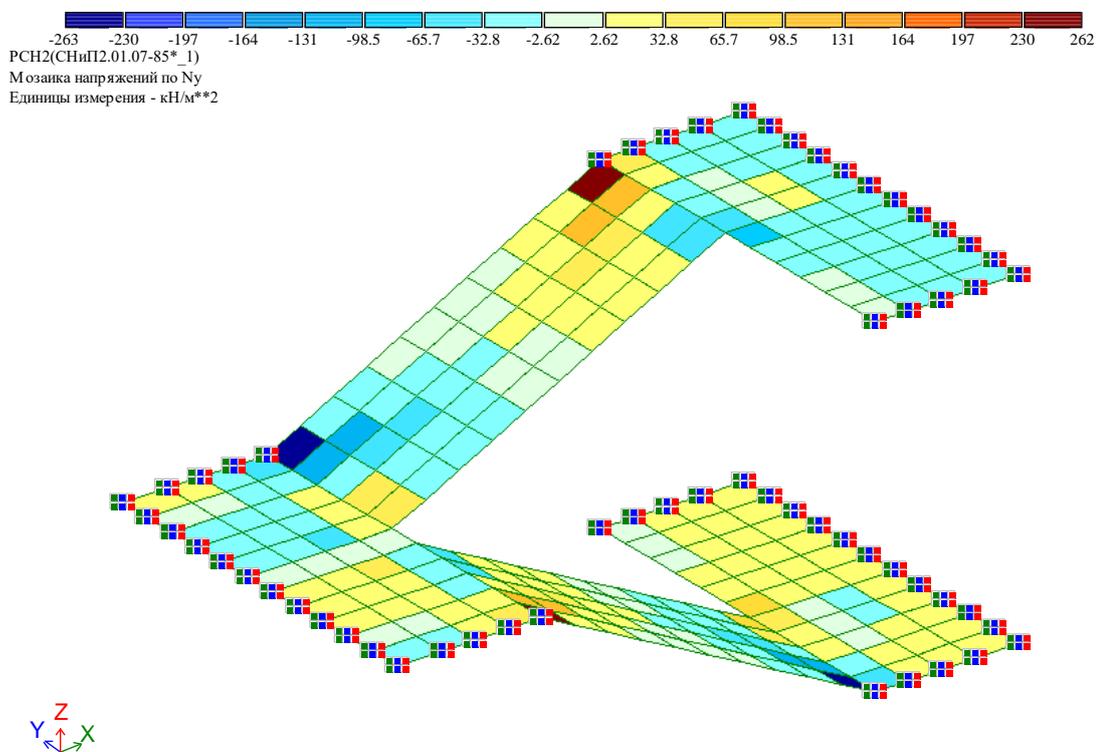


Рисунок 12 – Мозаика продольных сил N_y

Расчет позволил определить усилия в расчетных сечениях лестничных маршей, что послужит основой для дальнейшего подбора размеров сечений и выбора типа армирования конструкции.

2.4 Расчет конструкции по несущей способности

Последний этап – расчет армирования лестницы. Задача загружена в Лира-АРМ, назначены материалы (бетон В25, арматура А400), выполнен расчет РСУ. Результаты – на рисунках 13 и 14.

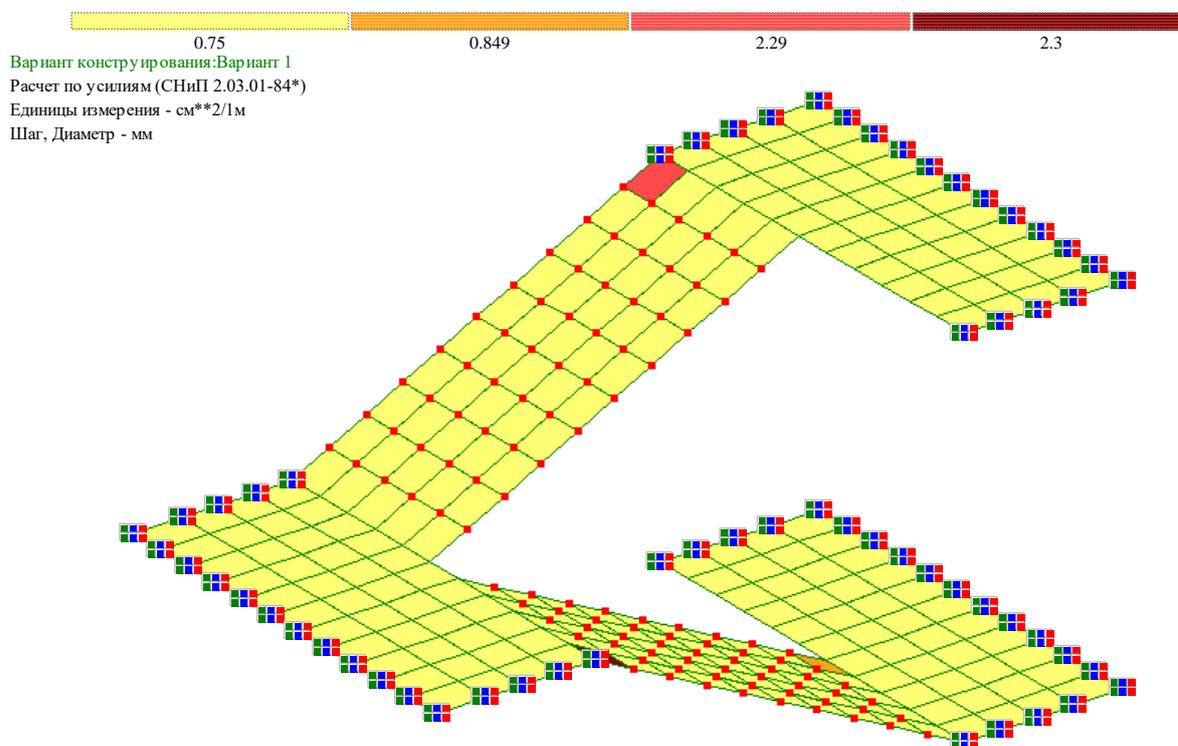


Рисунок 13 – Верхняя рабочая арматура

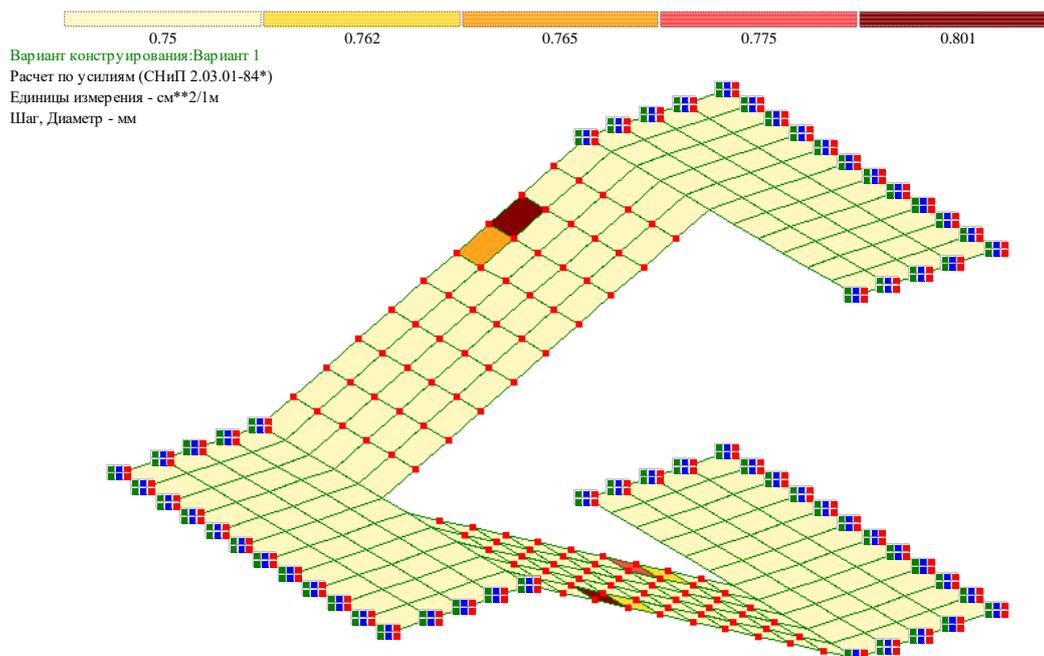


Рисунок 14 – Нижняя рабочая арматура

По итогам проведенных расчетов принята следующая схема армирования: Верхний рабочий слой выполнен диаметром 10 мм, классом стали А400, с шагом укладки 200мм; нижний слой выполнен аналогичной арматурой, но меньшего диаметра 6 мм той же марки А400 и с таким же шагом 200мм. Также предусмотрено дополнительное поперечное армирование плит перекрытия. Оно выполнено конструктивно и представляет собой стержневую арматуру диаметром 6 мм (А240), шаг 200 мм.

2.5 Расчет по второй группе предельных состояний

Сначала формируются расчётные сочетания нагрузок (РСН). В нашем примере участвуют три типа нагрузок, причём первые два из них объединяются в одно сочетание. Третье загрузочное состояние («зыбкость») рассматривается отдельно и не входит в основное расчётное сочетание.

Рассмотрим перемещения по оси Z от временной и постоянной нагрузок (рис. 15 и 16) и временной нагрузки (рисунок 17). В данном случае деформация лестничного марша максимум 0,325 мм. При пролете 5800 мм.

Согласно таблице Д.1 СП [18] максимальный прогиб для такого пролета не должен превышать $L/200$.

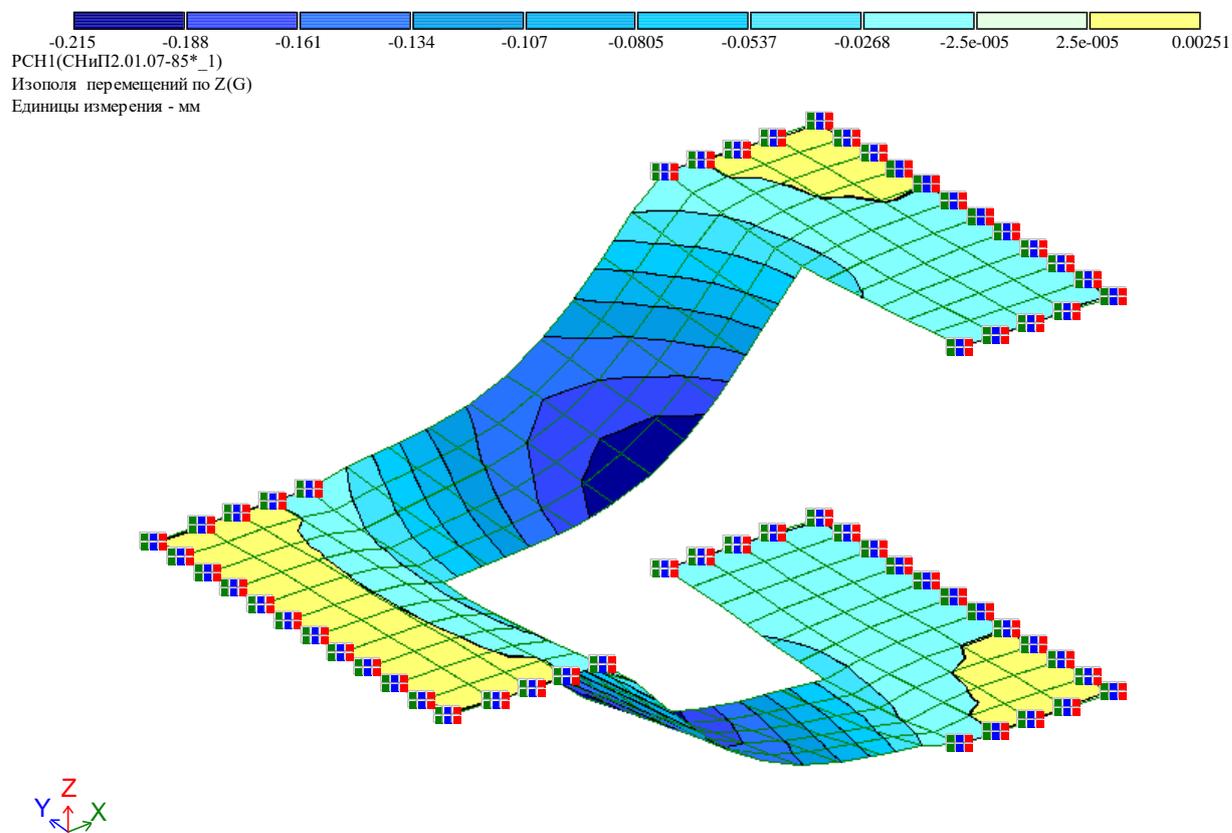


Рисунок 15 – Перемещения конструкции монолитной лестницы по оси Z

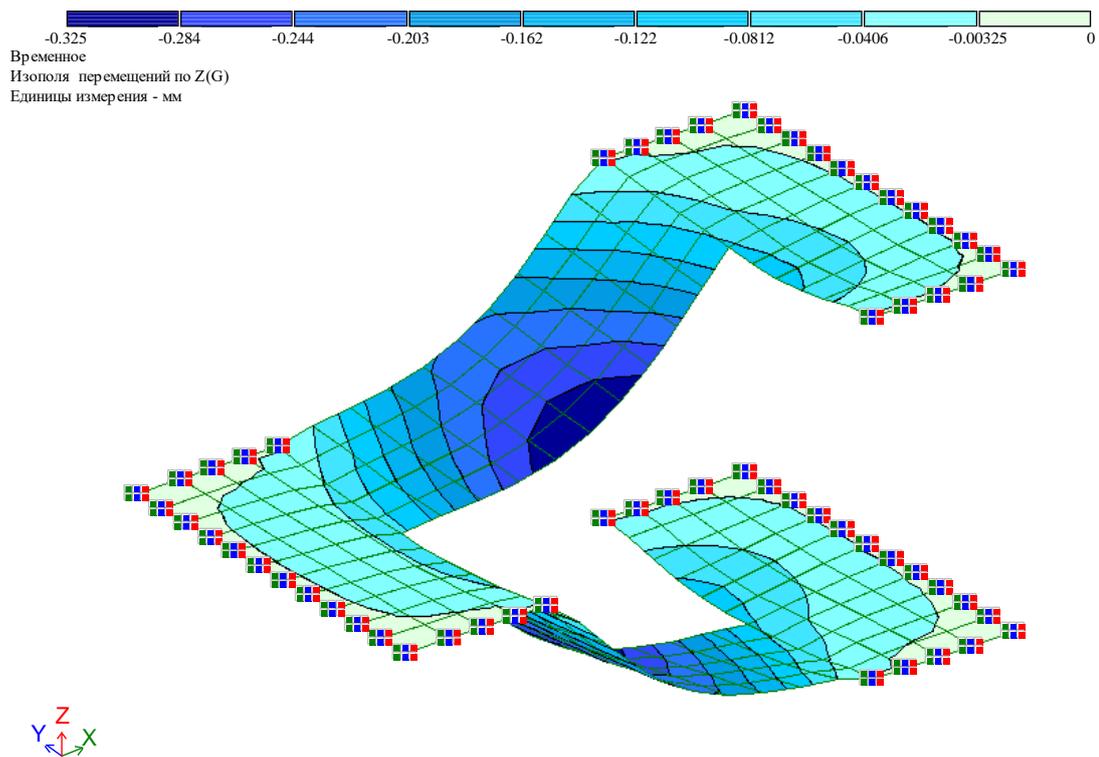


Рисунок 16 – Перемещения по оси Z при расчете на временную нагрузку

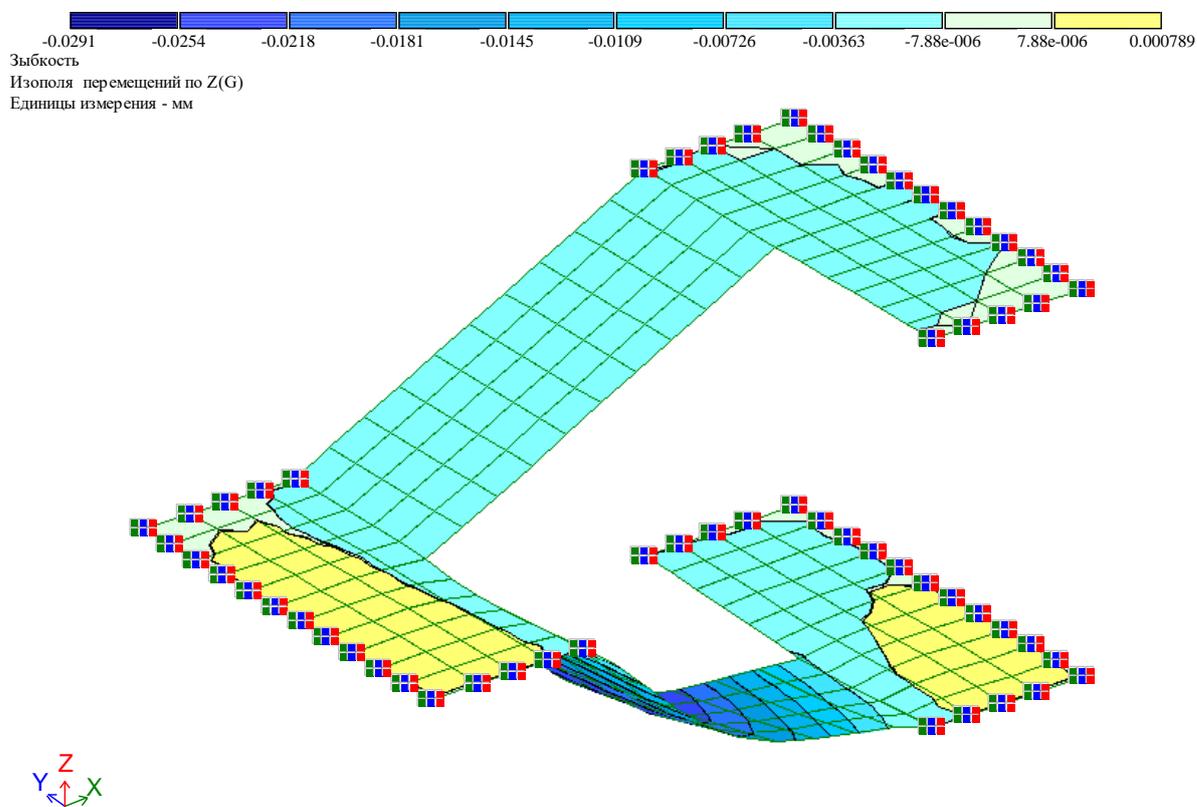


Рисунок 17– Перемещения по оси Z при расчете на зыбкость

Проверяем: $5800/200 = 29,0 \text{ мм} > 0,325 \text{ мм}$.

Максимальный расчетный прогиб оказался меньше предельно допустимого значения, следовательно, первое условие выполняется успешно.

Далее проверяется условие расчета на зыбкость (рисунок 17). Прогиб от приложения нагрузки весом 1 кН в центральной точке пролёта составил всего 0,0291 мм, что намного меньше допустимых 0,7 мм. Следовательно, условие тоже выполнено. [13]

Вывод по разделу

В настоящем разделе проведен полный расчет монолитного лестничного марша. Были определены действующие нагрузки, установлены геометрические сечения элементов конструкции. Сам расчет производился в специализированном программном комплексе ЛИРА. Итогом стали вычисленные изгибающие моменты и подобранное оптимальное количество арматуры для усиления конструкции.

Кроме того, была проведена проверка лестницы на прочность и прогиб, подтвердившая, что вертикальные деформации находятся в пределах нормативных значений. Завершающим этапом стала разработка конструктивного решения марша, предусматривающая использование арматурных каркасов и сеток для обеспечения прочностных характеристик конструкции.

Таким образом, выполненные расчеты подтверждают надежность и устойчивость лестничного марша, а принятые конструктивные решения гарантируют длительный срок службы и безопасную эксплуатацию конструкции.

3 Технологическая карта

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на выполнение работ по устройству монолитных железобетонных стен типового этажа общежития.

Выполнение работ планируется в две смены в теплое время года при температуре выше +15°C.

Проектируемое здание размерами в осях 29,2x72,0 м двухсекционное.

Технологическая карта разработана на выполнение следующих видов работ: монтаж арматурных сеток и каркасов; установку опалубки; заливку и уплотнение бетонной смеси; уход за бетоном; снятие опалубки» [32].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«Перед началом выполнения работ, предусмотренных технологической картой, необходимо завершить все подготовительные и предшествующие работы. Здание разбиваем на ярусы по этажам и на 2 захватки по секциям. Работы необходимо выполнять в следующей последовательности:

До начала бетонирования должны быть выполнены следующие работы:

- устроены временные дороги и подъезды строительной техники к зоне бетонирования;
- обеспечено временное электроснабжение и освещение; подготовлена горизонтальная поверхность, на которой производится бетонирование;
- установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы;
- установлены и приняты мастером опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы» [27, 30].

3.2.2 Выбор приспособлений и механизмов

«Подача бетонной смеси в блок бетонирования осуществляется с помощью стационарной бетонораспределительной стрелы Putzmeister MXR 32-4, устанавливаемой на трубной колонне RS-850, размещаемой в шахте лифта. Параметры принятых механизмов приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Технические характеристики приспособлений для подачи бетонной смеси

«Параметры	Значение
«Бетононасос Putzmeister BSA 1005 D3B C	
Высота подачи, м	50
Дальность подачи, м	100
Производительность, м ³ /ч	52
Давление, бар	70
Максимальная фракция крупного заполнителя бетонной смеси, мм	40
Диаметр поршня, мм	180
Длина хода поршня, мм	1000
Бетонораспределительная стрела Putzmeister MXR 32-4	
Высота подачи, м	19,5
Радиус действия, м	31,8
Длина концевого шланга, м	4
Количество секций, шт.	4
Диаметр бетоновода, мм	125
Угол поворота, град.	360
Трубная колонна RS-850	
Длина элементов, м	10,5; 1,5»

Параметры бетонораспределительной стрелы обеспечивают полное закрытие зон бетонирования стен типового этажа» [32].

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

Процесс монтажа опалубки осуществляется поэтапно:

- щит доставляется к месту установки краном;
- щит устанавливается и выравнивается по ранее выставленным ориентирным рейкам;
- щиты плотно фиксируют вдоль стен или готовых монолитных конструкций;
- фиксация опалубочного щита производится специальными распорками, проверяется горизонтальное и вертикальное расположение с помощью специальных крепёжных приспособлений.

Такие операции проводятся для всех щитов одной стороны стены. Следующим действием устанавливаются элементы (проемообразователи, заглушки торцевых частей стен). Монтируется арматурный каркас согласно проектной документации. Производится установка противоположной части опалубки, обе стороны фиксируются соединительными элементами. Если требуется, добавляют дополнительные щиты-доборщики.

Перед началом бетонирования необходимо провести приёмку установленных арматурных изделий, оформить акт промежуточной приёмки скрытых работ. Доставка бетонной смеси осуществляется автомобильными бетономесителями, подача раствора - автобетононасосом. Укладка бетона ведётся поэтапно, смесь с осадкой конуса 14-16 см. укладывается послойно, при этом толщина каждого слоя не должна превышать 600 мм (рисунок 18).

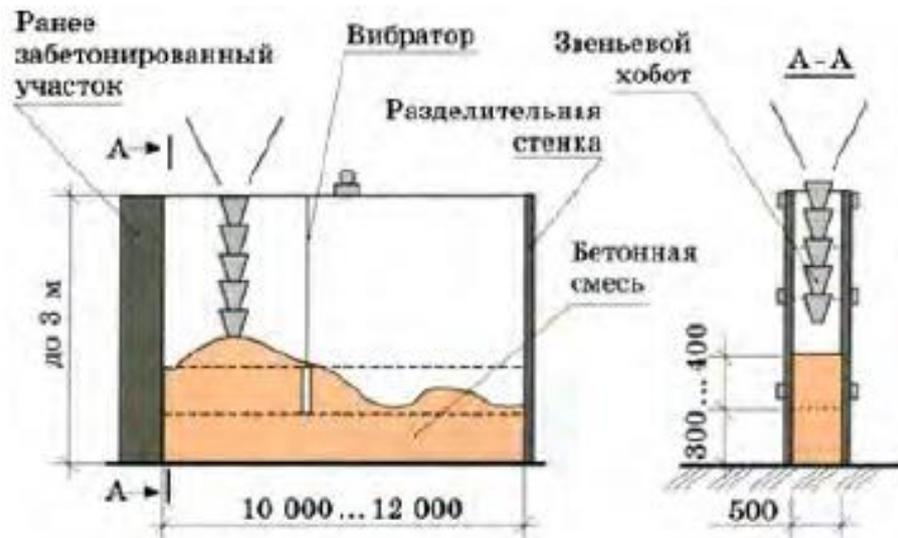


Рисунок 18 – Схема укладки бетона

Рабочие швы делают перпендикулярно стенам, возобновляя работы после набора бетоном прочности 1,5 МПа. Для обеспечения герметичности и водонепроницаемость стен на границе рабочих участков, используют шпонки, выполненные в форме гофрированных пластин, дополненных деревянными элементами опалубки (рисунок 19).

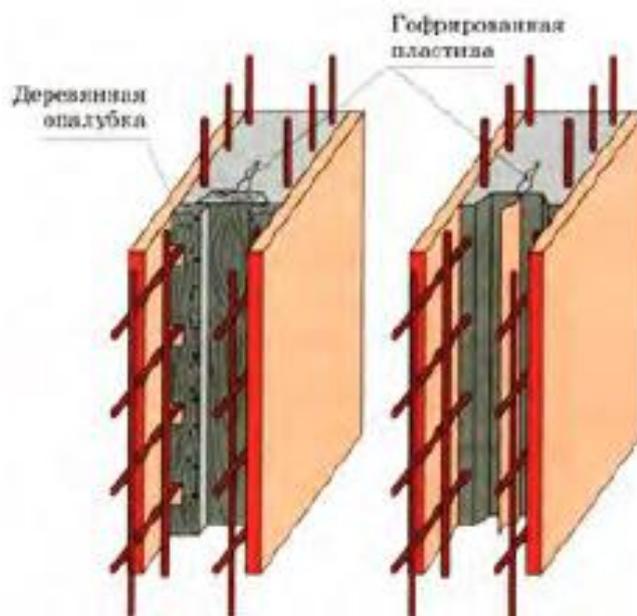


Рисунок 19– Схема устройства рабочего шва

«Уплотнение бетонной смеси предусматривается вести глубинными вибраторами ИВ-47. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально по степени осадки смеси, прекращения выхода из нее пузырьков воздуха и появления цементного молока.

Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубления его в ранее уложенный слой на 5-10см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать полуторного радиуса действия вибратора (см. схему уплотнения бетонной смеси). При вибрировании следить за обеспечением защитного слоя арматуры.

Опираание вибратора на арматуру и на закладные детали не допускается.

Перерывы в бетонировании слоев не должны превышать 2-х часов.

Распалубливание конструкций производится после достижения бетоном прочности не менее 3,5 МПа» [32].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль и оценку качества приготовления цементобетонной смеси выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330-2001. Организация строительства;
- ГОСТ 27006-86. Бетоны. Правила подбора состава;
- ГОСТ 30515-97. Цементы. Общие технические условия;
- ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород

для строительных работ.

- ГОСТ 8736-93. Песок для строительных работ;

Контроль качества приготовления бетонных смесей осуществляется прорабом или мастером с привлечением аккредитованной строительной оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля» [32].

«Состав операций и средства контроля приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; - ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; - вынесение отметок чистого пола; - установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек); - установку пробок в местах расположения проемов отверстий, анкеров. 	<p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 кв.м поверхности</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p>	<p>Акт освидетельствования крытых работ, общий журнал работ</p>
Укладка бетонной смеси	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение технологии укладки бетонной смеси, (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); - толщину укладываемого бетона; - качество заделки рабочих швов. 	<p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный</p>	<p>Общий журнал работ</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фактическую величину прочности бетона; - соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; - внешний вид поверхности пола; - сцепление покрытия пола с нижележащим слоем. 	<p>Измерительный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Акт приемки выполненных работ</p>
<p>Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, уровень строительный, двухметровая рейка, нивелир, линейка металлическая.</p>			
<p>Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.</p>			

Контроль качества приготовления бетонных смесей осуществляется прорабом или мастером с привлечением аккредитованной строительной оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля» [32].

3.4 Потребность в материально - технических ресурсах

«Объём укладываемой бетонной смеси, $V_{бет} = 472,7 \text{ м}^3$. Доставка бетонной смеси на площадку строительства принимается автобетоновозами. Потребность в машинах, оборудовании и инвентаре приведена в таблице 13, потребность в материально- технических ресурсах для производства бетонных работ приведена в таблице 14.

Таблица 13 – Машины, оборудование, инструмент и инвентарь

Наименование ресурса	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
1. Машины, оборудование и инвентарь для железобетонных работ				
Монтажный кран	Гусеничный	СКГ-40А	1	Стрела 35 +5 м
Автобетоносмеситель		СБ-130	1	$V = 8 \text{ м}^3$
Автобетононасос		СБ-126А	1	$L_{стр}=20 \text{ м}$
Вибратор		ИБ-60	4	
2. Инструмент для железобетонных работ				
Нивелир		Н-10		
Рейка		РНТ		
Лопата совковая		ЛС-2		
Кельма для бетонных работ		КБ-1	2	
Каска строительная			17	
Рукавицы специальные		Тип Г	17 пар	
Лом монтажный		ЛМ-24	1	
Уровень строительный		УСЗ-500	1	
Рулетка измерительная металлическая		ЗПКЗ-10АУТ/1	2	$L=10 \text{ м}$
Отвес		ОТ-600	1	Масса 600г

Схема раскладки, узлы сборки и крепления опалубки представлена в графической части технологической карты» [32].

Таблица 14 – Спецификация элементов опалубки вертикальных конструкций типового этажа

Наименование	Обозначение	Кол-во	Размеры, м			Площадь, м ²		Масса, кг	
			l	h	δ	ед.	общ.	ед.	общ.
Щиты линейные	ЩЛ1	134	2,4	3	0,014	7,2	966,8	509	68346,8
	ЩЛ2	11	1,2	3	0,014	3,6	38,9	234	2528,1
	ЩЛ3	31	0,9	3	0,014	2,7	83,3	188	5803,2
	ЩЛ4	34	0,75	3	0,014	2,2 5	76,4	201	6825,0
	ЩЛ5	19	0,6	3	0,014	1,8	33,3	141	2611,4
	ЩЛ6	116	0,5	3	0,014	1,5	173,6	122	14122,2
	ЩЛ7	23	0,3	3	0,014	0,9	20,8	92	2129,9
Щит угловой	ЩУ	45	0,3	3	0,014	0,9	40,3	123	5505,3
Щит-компенсатор	ЩК	17	0,2	3	0,014	1,0 5	17,8	53	899,8
Подкосы	КП	97						33,5	3257,4
Замок опалубки	ЗО	858						4	3432,5
Стяжка	С	171 6						4,4	7551,6
Кронштейн подмостей	Кп	176						16,2	2857,5
Трубка ПВХ	Т	247	0,19					0,18	44,5
Лестница приставная	Л	5						33,2	153,7
Деревянный настил	Н	247	2,7					13,77	3400,4
Стойки перил	Ст	123						3,7	456,8
Распор шахтный	РШ1	3	1,5					63,7	191,2
	РШ2	1	2,5					108,9	108,9

Данная выше таблица содержит полный перечень элементов опалубки для вертикальных конструкций типового этажа.

3.5 Решения по технике безопасности и противопожарной технике

«Работникам предоставляются комфортные условия труда, полноценное питание и возможность отдыха. Каждый сотрудник обеспечивается спецодеждой, специальной обувью и защитными касками.

Место бетонирования и оператор бетононасоса должны поддерживать надежную связь – зрительную, радиотелефону.

Перед пуском машин необходимо убедиться в их исправности, наличии на них защитных приспособлений, отсутствии посторонних лиц на рабочем участке.

Машинистам автобетононасоса запрещено:

- работать на неисправном механизме;
 - на ходу, во время работы устранять неисправности;
 - оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину механизма;
- стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;
 - производить работы в зоне действия ЛЭП любого напряжения без специального разрешения;
 - стрелу бетононасоса использовать для перемещения грузов;
 - перемещать автобетононасос с поднятой стрелой;
 - сильно деформировать рукав бетононасоса при работе.

При подаче бетона с помощью бетононасоса бетоноводы должны быть уложены на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку. Следует удалить всех работающих от бетоновода на время продувки на L не менее 10 м. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

При изменении положения стрелы бетононасоса бетонщики обязаны покинуть опасную зону, отходя на расстояние не менее пяти метров от предполагаемого диапазона движения стрелы. Рабочие могут вернуться на свои места только после того, как стрела займет стабильное рабочее положение.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами не допускается перемещать вибратор за токоведущие кабели. При перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы выключаются. При

перемещением электровибратор, понижающего трансформатора вдоль фронта бетонирования отключаются от электросети» [30].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Объемы работ по технологической карте определяем автоматически в программе Архикад.

Продолжительность технологического процесса и его операций определяется в часах (сменах) путем деления затрат труда рабочих на количество рабочих в звене (бригаде) или устанавливается по времени работы машины, если она является ведущей в данном технологическом процессе.

Затраты труда и времени машины определяются произведением объемов работ (по процессу или операции) и соответствующих норм времени из ЕНиР [3]. График производства работ составляется по данным таблицы 15» [32].

Таблица 15 - Калькуляция трудовых затрат

Шифр§E	Наименование процесса	Ед. изм.	Объём работ	Состав звена по ЕНиР	Н. вр.		Трудо-ёмкость,	
					чел-ч	маш.-ч.	чел-см	маш-см
4-1-44	Установка арматурных сеток и каркасов массой до 0,3 т краном	шт	160	Арматурщик 4 р.-1, 2 р.-3	0,79	--	15,8	--
1-7	Подача опалубки краном	т	44,8	Машинист 6 р.-1 Монтажник 2 р.-2	0,07	0,035	0,4	0,2

Продолжение таблицы 15

Шифр§Е	Наименование процесса	Ед. изм.	Объём работ	Состав звена по ЕНиР	Н. вр.		Трудо-ёмкость,	
					чел-ч	маш.-ч.	чел-см	маш-см
4-1-37	Установка металлической щитовой опалубки	м ²	2850	Слесарь 4 р.-1, 3 р.-2	0,24	--	85,5	--
4-1-48	Подача бетонной смеси бетононасосами	м ³	472,7	Машинист 6 р.-1 Бетонщик 2 разр.-1, Слесарь 4 р.-1	0,46 5	0,135	27,5	4,6
4-1-49	Укладка бетона в конструкцию	м ³	472,7	Бетонщик 4 р.-1, 2 р.-2	0,42	--	14,3	--
4-1-54	Уход за бетоном	100 м ²	14,25	Слесарь 2 р.-1	0,43	--	0,8	--
4-1-37	Разборка опалубки из щитов	м ²	2850	Слесарь 3 р.-1, 2 р.-2	0,14	--	49,9	--
Итого:							194,2	4,8

Таблица позволяет определить общую трудоемкость выполнения работ и служит основой для составления графика производства работ и расчета численности персонала.

3.6.2 График производства работ

По результатам графика общая продолжительность работ составляет 12 дней.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Технические, экономические техкарты представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Техничко-экономические показатели

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	Количество
Объем работ	$V_{бет}$	м ³	472,7
Трудоемкость	$Q_{бет}$	чел-см	194,2
Машиноемкость работ	T_m	маш-см	4,8
Выработка на одного рабочего в смену	B	м ³ /чел-см	2,4
Затраты труда на единицу измерения	Z	чел-см/м ³	0,41
Продолжительность железобетонных работ	T	дн.	12

Показатели, указанные в данной таблице, определяют оптимальность выбранной технологии и организацию производственного процесса. Они включают характеристики производительности, трудозатрат, потребности в оборудовании и материалах, что позволяет объективно оценить экономический эффект и целесообразность предлагаемых мероприятий. Показатели являются базой для принятия управленческих решений и формирования бюджета строительства.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Планировочная форма здания – П-образная. Оно образовано двумя взаимно отражающимися относительно оси «13» Г-образными секциями.

Здание насчитывает 10 этажей с высотой каждого жилого этажа 3,0 м. Эвакуация с этажей №2-10 организована через незадымляемые эвакуационные лестницы типа Л1, оборудованные стеклянными вставками в наружных стенах. Подъезд к лестничным клеткам осуществляется через холл лифта и балкон. Между этажами также предусмотрены пассажирские и грузовые лифты в каждой секции.

Высота подвала составляет 2,5 м, где расположены технический узел и вспомогательные помещения. Над последним этажом расположен технический этаж высотой 2,2 м.

Основанием здания служит монолитная железобетонная фундаментная плита толщиной 500 мм.

Наружные стены утепляются минеральной ватой. Толщина утеплителя принята 150 мм. Снаружи и изнутри стены отделываются штукатурным раствором.

Наружные стены утеплены минеральной ватой толщиной 150 мм, толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом. Наружная отделка стен – штукатурка по сетке толщиной 20 мм, изнутри стены покрыты тонким слоем цементно-песчаной штукатурки (толщина 10 мм).

Межэтажных перекрытия и покрытия здания выполнены монолитными из бетона класса В25 и представляют собой сплошные железобетонные плиты толщиной 200 мм, с арматурой А500. Эти плиты опираются на несущие стены здания.

Лестницы монолитные ж.б. толщиной 140 мм.

Плиты перекрытий и покрытия жестко опираются на несущие наружные и внутренние стены здания.

Совмещённая крыша, с внутренним водоотведением. Кровельный пирог включает два слоя гидроизоляционного материала Линокром ХКП, поверх которого устроено защитное покрытие из гравия утопленного в горячем битуме.

Потолки предварительно оштукатурены и окрашены акриловыми красками.

Интерьерные стены оштукатурены и окрашены акриловыми красителями. Ванная и кухня облицованы керамической плиткой.

На полах жилых и общественных помещениях, коридорах, кладовых и кабинетах постелен линолеумом. Для кухни, санузлов, прачечных и помещений общественного назначения используется кафельная плитка с противоскользящим эффектом, а в общем коридоре, лестничной клетке и мастерских устраивают мозаично-бетонные полы.

Остекление окон осуществляется стеклопакетами из металлопластикового профиля, двери используются глухие деревянные, выполненные по стандарту ГОСТ 475-2016.

Решения по организации строительного производства разрабатывались на основании рекомендаций и нормативных документов [4, 9, 10, 15, 16, 20].

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

4.2.1 Расчет объемов земляных работ.

Отметка пола подвала здания составляет -2,500 м, отметка планировки принята -0,150 м, глубина заложения фундамента, с учетом подготовки 0,1 м составляет 3,0 м. Срезка растительного слоя выполняется на глубину $h_p=0,1$ м. Доработка грунта бульдозерами выполняется на глубину $h_n=0,1$ м. Следовательно, глубина отрывки котлована экскаваторами – $H=2,8$ м.

Грунт основания – суглинок, глубина котлована до 3 м, следовательно, крутизна откоса m будет равна 0,5 м.

Размеры между крайними осями здания $X = 72,0$ м , $Y = 29,2$ м, $X_1 = 18,1$ м , $Y_1 = 12,3$ м (рисунок 20).

Вылет фундаментной плиты за ось здания принята $f = 0,65$ м, расстояние между крайней гранью фундамента и линией основания откоса – $l_1 = 1$ м (рисунок 21). Поскольку котлован имеет сложную форму, разбиваем его на 3 прямоугольника.

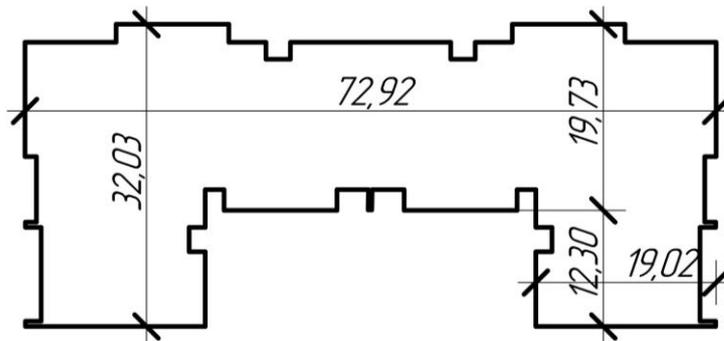


Рисунок 20 – План застройки с разбивкой на простые фигуры

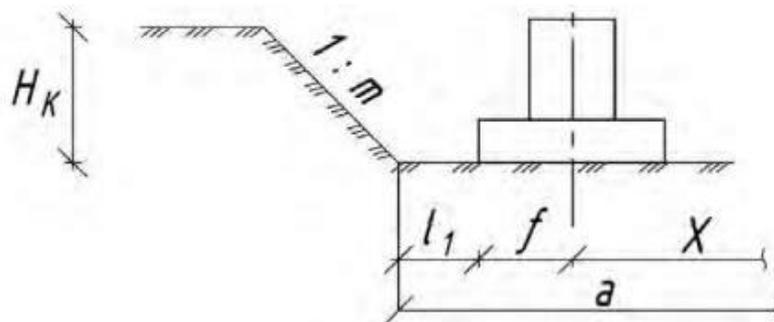


Рисунок 21 - Определение размеров котлована по низу

Определяем размеры котлована по низу по формуле 8:

$$a = X + 2f + 2l_1, \quad (8)$$

где X , X_1 , Y и Z - расстояния между крайними осями частей котлована.

$$a = X + 2f + 2l_1 = 72,0 + 2 \cdot 0,65 + 2 \cdot 1 = 75,3 \text{ м}$$

$$b = Y + 2f + 2l_1 = 29,2 + 2 \cdot 0,65 + 2 \cdot 1 = 32,5 \text{ м}$$

$$c = X_1 + 2f + 2l_1 = 18,1 + 2 \cdot 0,65 + 2 \cdot 1 = 21,4 \text{ м}$$

Определяем размеры котлована по низу по формуле 9:

$$d = a + 2mH_k, \quad (9)$$

$$d = a + 2mH = 75,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,8 = 78,1 \text{ м}$$

$$e = b + 2mH = 32,5 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,8 = 35,3 \text{ м}$$

$$g = c + 2mH = 21,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,8 = 24,2 \text{ м}$$

Изображенный на рисунке 21 котлован можно разбить на три части (V_1 и два V_2). Величина V_1 определяется по формуле 10:

$$V_1 = H_k[a \cdot b + (a + d)(b + e) + d \cdot e]/6, \quad (10)$$

$$V_1 = 2,8[75,3 \cdot 32,5 + (75,3 + 78,1)(32,5 + 35,3) + 78,1 \cdot 35,3]/6 = 7282,2 \text{ м}^3$$

а объём V_2 , имеющий в одном сечении трапецию, а в другом – параллелограмм, подсчитывается по формуле 11:

$$V_2 = (c + g)H/2, \quad (11)$$

$$V_2 = (21,4 + 24,2)2,8 \cdot 12,3/2 = 785,2 \text{ м}^3$$

где e и g – соответственно ширина меньшей части котлована по нижнему и верхнему основанию, м; Y_1 – длина меньшей части котлована, м.

Полный объём котлована определяем по формуле 12:

$$V_k = V_1 + 2V_2, \text{ м}^3, \quad (12)$$

$$V_k = 7282,2 + 2 \cdot 785,2 = 8852,8 \text{ м}^3$$

Объём грунта, срезаемого бульдозером при зачистке грунта под фундамент определяем по формуле 13:

$$V_{зач} = (d \cdot e + 2 \cdot g \cdot Y_1) h_n, \quad (13)$$

$$V_{зач} = (78,1 \cdot 35,3 + 24,2 \cdot 12,3) 0,1 = 3055 \cdot 0,1 = 305,5 \text{ м}^3.$$

Суммарный объём земляных работ, выполняемых механизированным способом, м^3

$$V_m = V_k + V_{зач} = 8852,8 + 305,5 = 9158,3 \text{ м}^3.$$

Объём грунта, вытесняемый фундаментом определяем по формуле 14:

$$V_\phi = V_{\phi.п.} + V_{\text{подв.}} = (d_1 \cdot e_1 + 2 \cdot g_1 \cdot Y_1) h_{\phi.п.} + (d_2 \cdot e_2 + 2 \cdot g_2 \cdot Y_1) h_{\phi.ст.}, \quad (14)$$

где $V_{\phi.п.}$ – объём фундаментной плиты, м^3 ; $V_{\text{подв.}}$ – объём подвала по наружной грани стен, м^3 ; $h_{\phi.п.}$ – высота фундаментной плиты, м;

$h_{\phi.ст.}$ – высота стен подвала (до уровня планировки), м;

$d_1, e_1, \text{ и } g_1$ – габаритные фундаментной плиты по наружной грани (на 0,65 м с каждой стороны больше размеров в осях);

$d_2, e_2, \text{ и } g_2$ – габаритные размеры здания по наружной грани фундаментных стен (на 0,15 м с каждой стороны больше размеров в осях).

Определяем размеры по формулам 15 и 16.

$$d_1 = X + 2 \cdot 0,15, \text{ м}, \quad (15)$$

$$d_1 = X + 2 \cdot 0,15 = 72,0 + 2 \cdot 0,15 = 73,0 \text{ м}$$

$$e_1 = Y + 2 \cdot 0,15 = 29,2 + 2 \cdot 0,5 = 30,2 \text{ м}$$

$$g_1 = X_1 + 2 \cdot 0,15 = 18,1 + 2 \cdot 0,5 = 19,2 \text{ м}$$

$$d_2 = X + 2 \cdot 0,15, \text{ м}, \quad (16)$$

$$d_2 = X + 2 \cdot 0,15 = 72,0 + 2 \cdot 0,15 = 72,3 \text{ м}$$

$$e_2 = Y + 2 \cdot 0,15 = 29,2 + 2 \cdot 0,15 = 29,5 \text{ м}$$

$$g_2 = X_1 + 2 \cdot 0,15 = 18,1 + 2 \cdot 0,15 = 18,4 \text{ м}$$

$$\begin{aligned} V_{\phi} &= (73,0 \cdot 30,2 + 2 \cdot 19,2 \cdot 12,3) 0,5 + (72,3 \cdot 29,5 + 2 \cdot 18,4 \cdot 12,3) 2,4 = \\ &= 1338,5 + 6205,2 = 7543,6 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Объём грунта обратной засыпки бульдозером определяем по формуле 17:

$$V_{\text{о.з.}} = V_{\text{к}} - V_{\phi}, \quad (17)$$

$$V_{\text{о.з.}} = 8852,8 - 7543,6 = 1309,2 \text{ м}^3;$$

6. Вычислим объём грунта в плотном теле для обратной засыпки пазух, траншей и котлована определяем по формуле 18:

$$V_{\text{о.м}} = V_{\text{о.з.}} / k_{\text{ор}}, \quad (18)$$

где $k_{\text{о.р.}}$ – коэффициент остаточного разрыхления грунта определяем по [24].

По формуле (17) подсчитываем объём грунта в плотном теле для обратной засыпки пазух, подаваемого на бровку котлована

$$V_{\text{о.м}} = 1309,2 / 1,15 = 1138,4 \text{ м}^3.$$

7. Определим объём грунта, подлежащего вывозу на автосамосвалах, м^3 ,

$$V_{\text{авт}} = V_{\text{м}} - V_{\text{о.з.}} = 9158,3 - 1138,4 = 8019,9 \text{ м}^3.$$

8. Определим площадь срезаемого растительного слоя, который определяется размерами котлована поверху с добавлением с каждой стороны полосы шириной 10 м, определяем по формуле 19:

$$F = (d + 20)(e + 20), \quad (19)$$

где d и e – соответственно длина и ширина котлована по верхнему основанию, м.

$$F = (78,1 + 20)(35,3 + 20) = 5424,9 \text{ м}^2.$$

Объём бетонной подготовки определяем по формуле 20:

$$V_{\text{подг.}} = V_{\text{ф.п.}} \cdot h_{\text{подг.}} / h_{\text{ф.п.}}, \quad (20)$$

где $h_{\text{подг.}}$ – высота фундаментной подготовки.

$$V_{\text{подг.}} = 1338,5 \cdot 0,1 / 0,5 = 267,7 \text{ м}^3.$$

Таким образом, объём земляных работ обеспечит подготовку строительной площадки и основание для последующего возведения здания.

4.2.2 Расчет объемов всех строительно-монтажных работ

Номенклатура работ оформляется в порядке технологической последовательности (подготовительные, строительно-монтажные, санитарно-технические, электромонтажные, неучтенные работы).

Дальнейший расчет приведен в таблице 17.

Таблица 17 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. измер.	Объем работ	Примечание
А. Подземная часть			
«Срезка растительного слоя	1000 м ²	5,425	См. п. 1.2.1, $F= 5424,9 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	5,425	
Разработка котлована экскаватором			
- навывет	1000 м ³	1,31	См. п. 1.2.1, $V_{\text{о.з.}}=1309,2 \text{ м}^3$
- с погрузкой на автосамосвалы	1000 м ³	8,02	См. п. 1.2.1, $V_{\text{авт.}}=8019,9 \text{ м}^3$
Зачистка дна котлована бульдозером	1000 м ³	0,3055	См. п. 1.2.1, $V_{\text{зач.}}= 305,5 \text{ м}^3$
Устройство основания бетонного под фундамента	100 м ³	2,677	См. п. 1.2.1, $V_{\text{подз.}}= 267,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	13,385	См. п. 1.2.1, $V_{\text{ф.п.}}=1338,5 \text{ м}^3$
Устройство стен подвала монолитных	100 м ³	3,804	$V_{\text{ст.}}=3804,1 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	3,06	По архитектурным чертежам
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,063	То же
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,014	«»
Гидроизоляция горизонтальная	100 м ²	26,77	$F_{\text{г.и.}}=V_{\text{ф.п.}}/h_{\text{ф.п.}}=1338,5/0,5=$ $=2677 \text{ м}^2$
Гидроизоляция вертикальная	100 м ²	15,0	$F_{\text{ст.п.}}= 557,4 \text{ м}^2$
Обратная засыпка пазух котлована	100 м ³	11,384	См. п. 1.2.1, $V_{\text{о.м.}}=1138,4 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	11,384	См. п. 1.2.1, $V_{\text{о.м.}}=1138,4 \text{ м}^3$
Б. Подземная часть			
Устройство монолитных ж.б. стен	100 м ³	35,1	По архитектурным чертежам
Устройство монолитных ж.б. перегородок	100 м ³	6,899	То же
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	33,76	«»

Продолжение таблицы 17

Наименование работ	Ед. измер.	Объем работ	Примечание
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	1,08	«»
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,24	«»
Наружная отделка фасадов	100 м ²	87,0	«»
Утепление техэтажа» [24].	100 м ²	14,97	«»
«Кровельные работы	100 м ²	16,11	«»
Заполнение оконных проемов	100 м ²	21,81	«»
Заполнение дверных проемов до 3 м ²	100 м ²	39,88	«»
Устройство ц.п. стяжки полов в подвале толщиной 50 мм	100 м ²	13,67	«»
Тепло и звукоизоляция полов	100 м ²	148,92	«»
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 20 мм	100 м ²	148,92	«»
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	4,89	«»
Штукатурные работы стен и перегородок	100 м ²	799,27	«»
Штукатурные работы потолков	100 м ²	148,92	«»
Окраска стен, перегородок	100 м ²	799,27	«»
Окраска потолков	100 м ²	148,92	«»
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	53,56	
Устройство полов: -бетонно-мозаичных	100 м ²	15,19	«»
-из керамической плитки	100 м ²	13,05	«»
- из линолеума» [24].	100 м ²	120,68	«»

Объемы работ устанавливаются на основании архитектурных чертежей, соответствующих ведомостей и спецификаций. Объёмы монолитных конструкций, таких как стены и перекрытия, вычисляются автоматически средствами программы автоматизированного проектирования зданий [26, 27].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение необходимого количества материалов осуществляется исходя из сведений ведомости объёмов работ (таблица 17), установленных норм расходования» [21, 25].

Итоги расчетов - таблица 18.

Таблица 18 - Ведомость потребности в изделиях, строительных конструкциях, материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. Изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	На весь объем
Установка арматурного каркаса	т	152,2	Горячекатанная армат-я сталь	м кг	1 0,888	171396
Бетонирование фундамента	м ³	2033	Бетон	м ³ т	1 2,4	2033 4879,2
Установка арматурного каркаса	т	1742	Горячекатанная армат-я сталь	м кг	1 1,208	1442053
Бетонирование каркаса здания	м ³	8708	Бетон	м ³ т	1 2,4	8708 20899
Опалубка	м ²	2610	Щиты опалубки	м ² т	1 0,0393	2610 102,6
Оштукатуривание стен и потолков	м ²	103520	Ц.п. раствор	м ³ т	0,02 2,2	2070 4555
Утепление стен	м ²	8700	Минераловатные плиты	м ³ кг	0,15 100	1305 130500
Утепление перекрытия над подвалом	м ²	1490,3	Минераловатные плиты	м ³ кг	0,15 100	223,55 22355
Утепление чердачного перекрытия	м ²	1497	Минераловатные плиты	м ³ кг	0,2 100	299,4 29940
Звукоизоляция полов	м ²	14890	Минераловатные плиты	м ³ кг	0,03 100	446,7 44670
Гидроизоляция кровли	м ²	1611	Техноэласт ЭКП	м ² т	2 0,006	3222 19,3
Заполнение оконных и дверных проемов	м ²	6169	Оконные и дверные блоки	м ²		6169
Облицовочные работы	м ²	6661	Плитка керамическая	м ²	1	6661
Устройство покрытий полов из линолеума	м ²	12068	Линолеум	м ²	1	12068

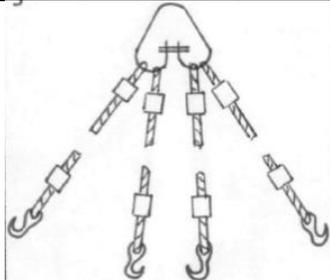
Приведенная выше ведомость устанавливает точное количество и ассортимент необходимых изделий, конструкций и материалов для успешного выполнения строительных работ.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Монтажный кран выбирают по ключевым параметрам: грузоподъемности, максимальной длине вылета стрелы и высоты подъема крюка. В виду большой высоты здания и его сложной формы, принимаем для монтажа башенный кран, который будет двигаться вдоль продольного фасада по оси «Д».

Грузозахватные приспособления указаны в таблице 19, схема расчета параметров крана - на рисунке 22.

Таблица 19 - Спецификация грузозахватных устройств и приспособлений

Наименование приспособлений	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	Назначение
Строп четырехветвевой, ЦНИИОМПТ № 3484.47-52		3	90	4,2	Подача щитов опалубки, бетонной смеси в бадьях, арматурных каркасов

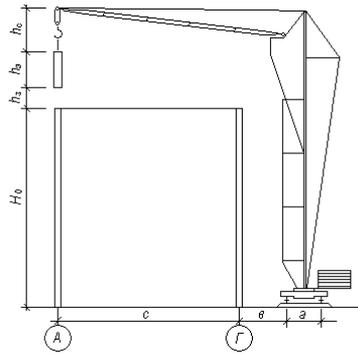


Рисунок 22 - Схема для определения высоты подъёма крюка.

Для монтажа щитов опалубки весом 2,0 т подберем кран и четырёхветвевой строп.

«1. Требуемая грузоподъемность крана по формуле 20:

$$Q_k = Q_э + Q_{стр} + Q_{м.о.}, \quad (20)$$

$Q_э$ – масса наиболее тяжелого монтируемого элемента; $Q_{стр}$ – масса грузозахватных приспособлений (0,09 т); $Q_{м.о.}$ – масса монтажной оснастки (отсутствует).

$$Q_k = 2,0 + 0,09 = 2,09 \text{ т.}$$

2. Высота подъема крюка крана по формуле 21:

$$H_{np} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (21)$$

h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м.
 h_3 – зазор между монтируемым элементом и местом его опоры (при нахождении людей на монтажном горизонте 2,3 м); $h_э$ – высота монтируемого элемента (0,5 м); $h_{ст}$ – высота строповки элемента (4,2 м);

$$H_{np} = 34,65 + 2,3 + 0,5 + 4,2 = 41,65 \text{ м.}$$

3. Максимальный вылет крюка крана.

Максимальный вылет крюка по формуле 22:

$$L_k^{\max} = a/2 + v + c, \text{ м}, \quad (22)$$

где a – ширина базы крана; v – расстояние от крана до наиболее выступающей части стены; c – расстояние до наиболее удаленного элемента» [25]. В данном случае башенный кран располагается внутри контура здания, т.е. максимальную длину его стрелы найдем по построению (рисунок 23).

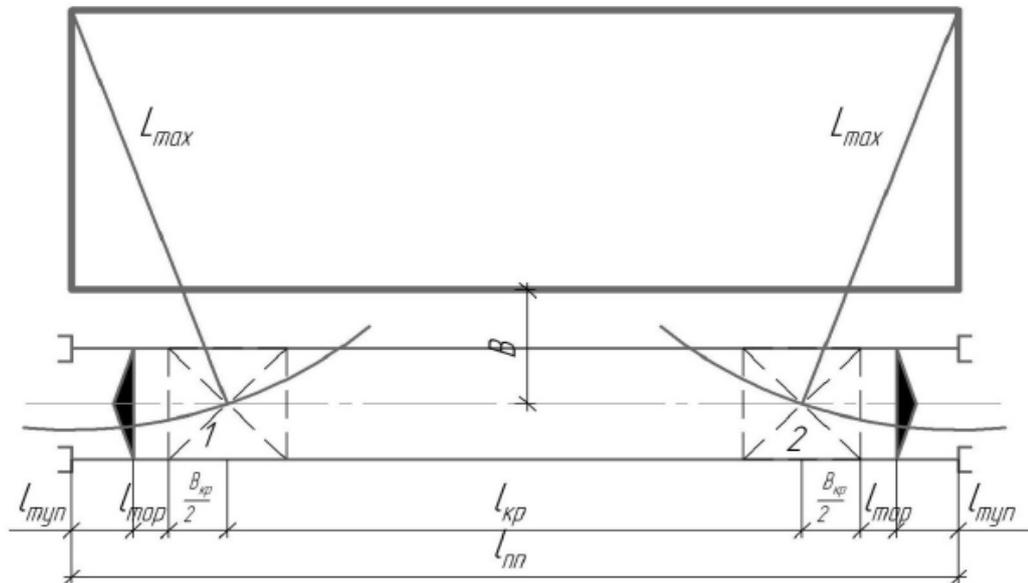


Рисунок 23 – Организация и привязка рельсового пути для башенного крана

«Где $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана, м;

$B_{кр}$ – база крана (расстояние между осями рельсов перпендикулярно продольной оси крана);

$l_{тор}$ – величина тормозного пути, принимается не менее 1,5 м;

$l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика, принимается приблизительно 0,5 м» [18, 20].

Для возведения коробки здания принимаем два башенных крана, каждый из которых будем подбирать по положению на крайней стоянке.

Поскольку расстояние между внутренними торцами здания составляет 35,16 м, то целое число подкрановых рельс длиной 12,5 м в нем не поместится, поэтому примем для каждого крана отдельные подкрановые пути длиной по 12,5 м (рисунок 24).

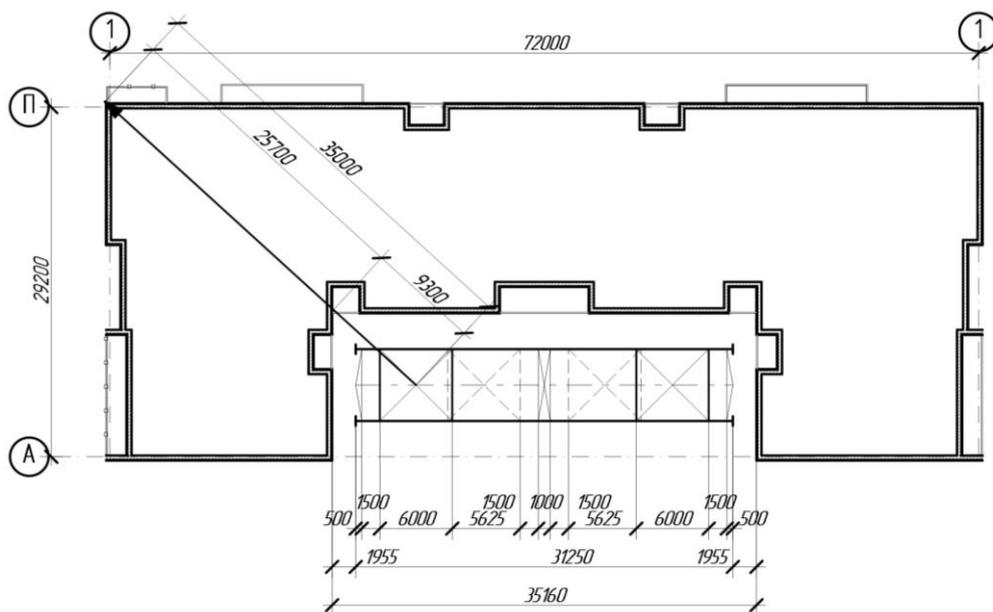


Рисунок 24 – привязка башенного крана к возводимому зданию

В качестве монтажного оборудования подобран башенный кран модели КБК-250, характеризующийся следующими параметрами:

- максимальный вылет стрелы: $L = 40$ м
- максимальная высота подъема крюка: $H_{\max} = 73$ м
- грузоподъемность: $Q = 5$ тонн

Полученные данные в таблице 20.

Таблица 20 - Технологическое оборудование, машины, механизмы

Наименование	Тип (марка)	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
Экскаватор	ЭО-10011А	V = 1 м ³	Разработка котлована	1
Бульдозер	ДЗ-18	80 кВт	Срезка растительного слоя, вертикальная планировка, зачистка дна котлована, обратная засыпка	1
Автосамосвал	КамАЗ-5511	Q=13 т, V=6,6 м ³	Перевозка грунта	5
Прицепной каток	ДУ-16	m=25 т	Уплотнение грунта котлована	1
Электротрамбовка	ИЭ-4502	0,4 м	Уплотнение грунта обратной засыпки	4
Кран башенный	КБк-250	L _{стр} = 40 м; Q=10 т	Подача опалубки и арматуры	1
Автобетоно-смеситель	СБ-130	V=8 м ³	Доставка бетона	8
Бетононасос	Putzmeister BSA 1005 D3B C	H=50 м, L=100 м	Бетонирование конструкций	2
Бетонораздаточная стрела	Putzmeister MX 32-4	H=19,5 м; R=31,8 м	Бетонирование конструкций	2
Трубная колонна	RS-850	L=10,5 м; 15 м	Основа бетонораздаточной стрелы	2
Поверхностный вибратор	ВИ-11-50Б	Мощность 1 кВт	Уплотнение бетонного раствора плит	8
Глубинный вибратор	ИБ-103	Мощность 0,8 кВт	Уплотнение бетонного раствора плит	8
Электросварочный аппарат типа	АС-500	Мощность - 30 кВт	Сварка закладных элементов	1
Фасадный подъемник	ПГПИ-4272	Q=1 т, H=150 м		6
Штукатурная станция	УШОС-4	4,6 м ³ /ч	Отделочные работы	30
Растворонасос	СО-30	4 м ³ /ч	Отделочные работы	1
Виброрейка	ENAR QGH	Мощность 3,5 л/с, профиль – 2,5-6м	Цементные стяжки и бетонно-мозаичные полы	10

«Подбор машин для производства земляных работ осуществлен согласно рекомендациям из источника» [2, 9].

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР) [3], а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН) [1]. Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 21:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-час)}, \quad (21)$$

где V – объем работ; H_{ep} – норма времени (чел-час, маш-час); 8,2 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость (прил. А) в порядке технологической последовательности их выполнения» [7].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативная продолжительность строительства T определяется по СНиП 1.04.03-85. Проектируемое здание можно отнести к жилым. Здание десятиэтажное монолитное с общей площадью 14891,66 м².

В нормативах дано максимальное значение для десятиэтажного жилого здания общей площадью 13000 м². Для него общая продолжительность строительства составляет $T_{\text{общ.1}} = 12$ мес. В том числе подготовительный период и подземный цикл $T_{\text{подг.1}} = T_{\text{подз.1}} = 1$ мес., надземный цикл – $T_{\text{надз.1}} = 8$ мес., отделочный цикл $T_{\text{отд.1}} = 2$ мес. Общую продолжительность строительства проектируемого здания определим методом экстраполяции» [15].

Уменьшение мощности по торговой площади по формуле 22:

$$(14891,66 - 13000)100\%/13000 = 14,55\%, \quad (22)$$

Увеличение нормы продолжительности строительства по формуле 23:

$$14,55 \cdot 0,3 = 4,37\%, \quad (23)$$

Общая продолжительность строительства, с учетом экстраполяции, по формуле 24:

$$T_{\text{общ.}} = 12 \cdot (100 - 4,36) / 100 = 11,5 \text{ мес.} = 11,5 \cdot 22 = 252 \text{ дня}; \quad (24)$$

Подготовительный период с учетом экстраполяции:

$$T_{\text{подг.}} = T_{\text{подз.}} = 1 \cdot (100 - 4,36) / 100 = 0,96 \text{ мес.} = 0,96 \cdot 22 = 21 \text{ день};$$

Надземный цикл с учетом экстраполяции:

$$T_{\text{надз.}} = 8 \cdot (100 - 4,36) / 100 = 7,65 \text{ мес.} = 7,65 \cdot 22 = 168 \text{ дней};$$

Отделочный цикл с учетом экстраполяции:

$$T_{\text{отд.}} = 2 \cdot (100 - 4,36) / 100 = 1,9 \text{ мес.} = 1,9 \cdot 22 = 42 \text{ дня.}$$

Продолжительность строительства соответствует установленным нормативам и обеспечивает своевременное завершение работ.

4.6.2 Определение очередности и сроков выполнения основных видов СМР

Подсчет объемов работ выполнен в таблице 17.

«По соответствующим сборникам ГЭСН определяем нормативную трудоемкость и машиноемкость работ. Путем умножения этих значений на объемы работ, получаем проектную трудоемкость выполнения отдельных видов работ. Для определения продолжительности выполнения того или иного процесса, необходимо полученную трудоемкость разделить на количество часов в сменах, принятую сменность работ и количество рабочих, выполняющих процесс.

Общая продолжительность выполнения работ по возведению здания не должна превышать нормативного значения» [8, 10].

$$T_{\text{маш}} = Q_{\text{маш}} / (n_{\text{маш}} * m) = H_{\text{вр.маш}} / (n_{\text{маш}} * m), \quad (25)$$

«где:

- $Q_{\text{маш}}$ – общие затраты машинного времени в маш-ч;
- $H_{\text{вр.маш}}$ – нормативное значение машинного времени на единицу объёма работ;
- V – общий объем выполняемой работы;
- $n_{\text{маш}}$ – количество единиц используемого оборудования;
- m – количество рабочих смен (не менее двух для основной техники)»

[8].

Перевыполнение норм выработки планируется в пределах 8-12%.

Сантехнические и электромонтажные осуществляются в три этапа: первый этап — подготовка до устройства гидроизоляции фундамента (прокладка трубопроводов и электрокабелей в здание); второй этап – электромонтажные работы проводятся до начала штукатурных работ (прокладка электропроводки в штрабах стен), сантехнические работы начинают после завершения штукатурных работ (монтируются системы отопления, водоснабжения и канализации); третий этап — завершение после полной готовности помещений (окраска стен для электромонтажников и облицовочные работы для сантехников) [9, 10, 11].

«Под календарным планом выполнения работ, на чертеже оформлены следующие графики:

- потребность в рабочей силе
- динамика использования основных машин и механизмов
- график поставки оборудования, строительных конструкций и материалов» [9, 10].

Графики находятся под календарным планом на листе чертежей б.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Максимальное число работающих по календарному графику составляет 342 чел.

Общую численность работающих определяют по формуле 26:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot k \quad (26)$$

$N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана или сетевого графика;

$N_{\text{ИТР}}$ – численность инженерно-технических работников;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих;

$N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала;

k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и т.д., принимаемый 1,05-1,06.

Тогда численность рабочих по категориям составит:

Численность $N_{\text{ИТР}} = 11\% \cdot 342 = 37,62 \approx 38$ чел;

Численность $N_{\text{служ}} = 3,2\% \cdot 342 = 10,94 \approx 11$ чел;

Численность $N_{\text{МОП}} = 1,3\% \cdot 342 = 4,45 \approx 5$ чел;

Тогда общее количество работающих будет составлять:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot k = (342+38+11+5) \cdot 1,05 = 416 \text{ чел.}$$

Потребность в административно-бытовых временных мобильных зданиях производится по формуле 27:

$$S_p = F_n \cdot N, \quad (27)$$

где S_p – расчетная площадь мобильных зданий м^2 ;

F_n – нормативный показатель потребности здания (таблица 12) [4, 8, 9];

N – число работающих (или отдельных категорий)» [4, 8, 9].

Помещения для административно-технического персонала (прорабская и диспетчерская) подбирается для размещения всех сотрудников ИТР. Проходная рассчитана на работников охраны объекта, гардеробная и душевая — на обслуживающий персонал самой интенсивной смены. Туалеты и умывальные оборудованы для обслуживания всех работников стройплощадки, медицинский пункт рассчитан на 300 человек, ремонтная мастерская для ТО оборудования, кладовая — для хранения спецодежды и СИЗ [20].

Подробности расчета в таблице 21.

Таблица 21 - Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Название зданий	Численность персонала N_i , чел	Норма площади, S_n , м ² /чел	Расчетная площадь, S_p , м ²	Принимаемая площадь, S_f , м ²	Размеры, А×В, м	Кол-во зданий, шт	Характеристика
1. Административные							
Канцелярия начальника участка	$N_{ИТР} = 35$	3	105	100,4	8х3,5х3,1	4	494-4-16 Контейнерный
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5х3,1х3,4	2	5055-9 Контейнерная
Проходная			6-9	6,0	2×3	1	Сборно-разборная
2. Санитарно-бытовые							
Гардеробная	$N_{раб} = 342$	0,7	239,4	1053	13,6х9х3,8	9	420-02-3 Контейнерная (на 40 чел.)
Душевая сетка	$0,8N_{раб} = 274$	0,54	150				
Умывальные	$N_{общ} = 416$	0,065	27,04				
Туалет	$N_{общ} = 416$	0,1	41,6	50	8х3,5х2,8	2	494-4-11 Контейнерный (на 6 очков)
Помещение для сушки одежды и обуви	$N_{раб} = 342$	0,2	68,4	64,0	6,5х2,6х2,8	4	Передвижной
Помещения для обогрева	$0,5N_{раб} = 171$	1	171	172,8	6х2,4х3	12	420-04-9 Контейнерный
Столовая	$0,5N_{общ} = 208$	0,7	145,6	240	9х3х3	10	ГОСС-С-20 Передвижной
Медпункт (на 300 чел.)			70	72	9х3х3	3	ГОСС МП Контейнерный
3. Производственные							
Мастерская			Не менее 20	63,4	11,4х6х3	1	420-04-2 Контейнерный
4. Складские							
Кладовая объектная			Не менее 25	33,4	6х3х2,8	2	420-13-3 Контейнерная

Временные здания размещаем на территории свободной от застройки вне опасной зоны действия крана. Помещения для обогрева рабочих размещаем на расстоянии не далее 150 м от мест ведения работ.

4.8 Расчет складов

«Площадь складов рассчитывается по количеству материалов определяем по формуле 28:

$$Q_{зан} = Q_{общ} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 / T, \quad (28)$$

где $Q_{зан}$ – запас материалов на складе;

$Q_{общ}$ – общее количество материалов, необходимых для строительства;

n – норма запасов материалов в днях (2–5 дней – для местных материалов, 10–15 дней для привозных);

T – продолжительность расчетного периода, дн. (берется из календарного плана);

k_1 – коэффициент неравномерного поступления материалов на склады, принимается для автомобильного транспорта 1,1, железнодорожного – 1,2;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Полезная площадь склада (с учетом проходов) определяется по формуле 29:

$$F_{пол} = Q_{зан} / q, \quad (29)$$

где $F_{пол}$ – полезная площадь склада, м²;

q – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада» [23].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле 30:

$$-F_{пол} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (30)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды по прил. X)» [20, 21, 25].

Расчеты сводятся в таблицу 22.

Открытые склады проектируем вдоль здания по оси «А» обеспечивая доступ башенного крана. Закрытые склады располагаем вне опасной зоны крана вдоль проезда (для разгрузки материалов устраиваем разгрузочный карман шириной 3,5 м).

Таблица 22 - Расчетные площади складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Q _{общ}	T, дни	n, дни	Q _{зап}	q	K _{исп}	F _{общ} , м ²	Тип склада
Щебень, песок	м ³	2070	53	5	279,3	1,7	1,15	188,9	Откр.
Арматура	т	1742	139	5	89,6	1,2	1,2	89,6	Откр.
Щиты опалубки	м ²	2610	139	5	134,3	20	1,5	10,1	Откр.
Рулонные материалы	10 м ²	322,2	6	5	384,0	15	1,35	34,6	Навес
Утеплитель минвата	м ³	2274,7	79	5	205,9	4	1,2	61,8	Навес
Оконные и дверные блоки	м ²	6169	34	2	518,9	25	1,4	29,1	Закр.
Линолеум	м ²	12068	19	2	1816,6	80	1,3	29,5	Закр.
Плитка керамическая	м ²	6661	28	2	680,4	25	1,3	35,4	Закр.
Лаки, краски	1 т	0,3	21	2	0,0	0,6	1,2	0,1	Закр.
Цемент	т	621	53	2	33,5	1,3	1,2	30,9	Закр.
Итого открытые									288,6
Итого навесы									96,3
Итого закрытые									125,0

Принимаем один открытый склад размером 30x10 м. Навесы выполняем размерами 5x10 м в количестве 2-х шт. Закрытые склады

принимаем передвижного типа ВСМ+4 размерами 8,5х3,1х3,9 в количестве 5 шт.

4.9 Расчет потребности в воде

«Максимальный секундный расход воды на производственные нужды рассчитывают по формуле 31:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{нп}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}} / (t_{\text{см}} \cdot 3600), \quad (31)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расчетный расход на производственные нужды;

$K_{\text{нп}}$ – неучтенный расход воды, $K_{\text{нп}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по определенному процессу (определяется по таблице 15 [23]);

$n_{\text{н}}$ – объем работ в сутки наибольшего потребления;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 16 [23]);

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, принимается 8 часов» [14, 15, 31, 33].

«Объем работ, требующих водопотребления, определяется по формуле 32:

$$n_{\text{н}} = V / t_{\text{монт}}, \quad (32)$$

где V – объем работ;

$t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы, дни» [14, 15, 31, 33].

Определим расход воды для работ по приготовлению цементно-песчаного раствора.

$$n_{\text{н}} = 2070 / 53 = 39,1 \text{ м}^3$$

$$Q_{np} = 1,2 \cdot 250 \cdot 39,1 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) = 0,61 \text{ м}^3$$

«Максимальный секундный расход воды на хозяйственные нужды определяется по формуле 33:

$$Q_{хоз} = q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}} / (t_{\text{см}} \cdot 3600) + q_d \cdot n_d / (t_d \cdot 60), \quad (33)$$

где $Q_{хоз}$ – расчетный расход на хозяйственные нужды, л/с;

n_p – число рабочих на строительной площадке в максимально нагруженную смену с учетом количества ИТР, МОП и служащих (общее число рабочих);

q_y – удельный расход воды на хозяйственные нужды в смену на 1 работающего (при отсутствии канализации равен 10–15 л, при канализованной площадке – 20–25 л);

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, $q_d = 30 \div 50$ л);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент неравномерности потребления воды на хозяйственные нужды в смену принимается по таблице 16;

t_d – продолжительность пользования душем, принимается 45 мин.;

n_d – число пользующихся душем в наиболее загруженную смену (80% всех работающих $n_d = 0,8 \cdot N_{\text{раб}} = 0,8 \cdot 342 = 274$)» [7].

$$Q_{хоз} = 20 \cdot 416 \cdot 3 / (8 \cdot 3600) + 40 \cdot 274 / (45 \cdot 60) = 4,93 \text{ м}^3$$

«Расход на наружное пожаротушение $Q_{нож}$ принимается в зависимости от площади строительной площадки, до 10 га - $Q_{нож} = 10$ л/с.

Общий расход воды определяется по формуле 34:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{нож}, \quad (34)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,61 + 4,93 + 10 = 15,54 \text{ л/с}$$

Расчетный диаметр трубы определяется пр формуле 35:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 15,54 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 115 \text{ м}, \quad (35)$$

Принимаем диаметр трубопровода 125 мм.

где v – скорость движения воды по трубам (принимаемая 1,5-2,0 м/с для труб больших диаметров; 0,7-1,2 для труб малых диаметров)» [31, 33, 34].

4.10 Расчет временной канализации

«Временную канализацию необходимо рассчитать на пропуск стоков хозяйственного водопотребления $Q_{хоз} = 4,93 \text{ л/сек}$.

Временную канализацию выполняем из пластиковых труб. Наибольшую расчётную скорость движения сточных вод следует принимать – 4 м/с. Принимаем по справочным таблицам диаметр трубопровода сетей канализации 100 мм с заполнением 0,5 и уклоном $i=0,01$.

Глубина заложения канализационных линий принимается на 300 мм меньше глубины промерзания грунтов для данного района при $d < 500 \text{ мм}$, и на 500 мм при $d > 500 \text{ мм}$ ($h_{г.л.пром.} - 0,3 \text{ м}$; $h_{г.л.пром.} - 0,5 \text{ м}$). Во всех случаях расстояние от поверхности земли до верха трубы должно быть не менее 0,7 м» [4, 20].

4.11 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

4.11.1 Расчет трансформаторной мощности

«При проектировании СГП в составе ПОС, если установленная мощность известна, то для случая максимального одновременного потребления электрической энергии всеми потребителями, расчетная трансформаторная мощность определяется по формуле:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ov} + \sum P_{on} \right), \quad (36)$$

где α коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения кабеля и т.п., принимаемый 1,05-1,1;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (по табл. 20 [23]);

P_c, P_m, P_{ov}, P_{on} – мощность силовых потребителей, кВт (таблица 23 [24]); $\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей (таблица 23)» [24].

Расчет сводим в таблицу 23.

Таблица 23 - Расход потребности в электроэнергии

Потребители электроэнергии	Количество	Установленная мощность, кВт	Коэффициент спроса, K_{ic}	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	Общая мощность, кВт
Электроэнергия на питание моторов					
Краны башенные	2	40,5	0,5	0,5	81
Подъемник	6	2,8	0,6	0,7	14,4
Штукатурные агрегаты	30	10	0,7	0,8	262,5
Виброрейка	10	0,6	0,1	0,4	1,5
				Всего:	359,4
Электроэнергия на внутреннее освещение					
Временные здания	1876,0	0,0015	0,8	1	2,3
Отдел. работы, м ²	14891,66	0,0015	0,8	1	17,9
Склады	520,0	0,002	1	1	1,1
				Всего:	21,3
Электроэнергия на наружное освещение					
Территория строительства	26055,0	0,0004	1	1	10,4

$$\sum P_o = 1,05(359,4 + 21,3 + 10,4) = 410,7 \text{ кВт}$$

Выбираем подстанцию мощностью 560 кВт, размерами 3,05x1,55 м. марки КТПМ-58-560

4.11.2 Расчет освещения строительной площадки

«Расчет числа прожекторов для строительных площадок выполняют по номограммам или упрощенно по формуле 37:

$$N = (\rho_{уд} \cdot E \cdot S) / P_{л}, \quad (37)$$

где $\rho_{уд}$ - удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-45 – 02-03 Вт/м²·лк;

E – освещенность в лк, для освещения стройплощадки при монтаже конструкций - E=20лк для стройплощадки в целом - E=2лк;

S – величина площадки, подлежащая освещению, м²;

P_л - мощность лампы прожекторов в Вт при освещении прожекторами ПЗС-45 1000 и 1500 Вт» [24].

Требуемое число прожекторов:

$$n = (0,2 \cdot 10 \cdot 26055,0) / 1500 = 86,85 \approx 87 \text{ шт.}$$

Подобранная мощность и количество оборудования создаст оптимальный уровень освещенности на стройплощадке, достаточный для выполнения работ в две смены.

4.12 Проектирование строительного генерального плана (СГП)

Разрабатывается СГП для этапа возведения надземной части здания.

На СГП показываем: проектируемое здание с указанием крайних осей и их привязки к временным дорогам и ограждению стройплощадки. Вокруг здания проектируем временную дорогу шириной 7,0 м, для обеспечения

проезда пожарной машины и передвижения другого необходимого автотранспорта. Возле складов, на расстоянии 1 м проектируем уширение дороги на 3,5 м для образования разгрузочного кармана.

Вокруг здания так же проектируем пожарный водопровод, который располагается на расстоянии 0,5 м от грани дороги. На водопроводе монтируем пожарные гидранты с интервалом 50÷100 м друг от друга. Для обеспечения водой временных зданий предусматривается отдельная ветка временного водопровода.

Поскольку СГП разрабатываем именно на стадию возведения надземной части здания, то к началу данного этапа коммуникации постоянного водопровода, канализации и электроснабжения уже должны быть подведены к объекту. Однако в течение периода строительных работ, вплоть до завершения пусконаладочных испытаний, указанные сети временно не будут эксплуатироваться. Временные сети канализации проводим к санитарно-бытовым временным зданиям.

Временные сети электроснабжения проводятся от трансформаторной электроподстанции, через распределительные щиты, к временным зданиям, складам, башенным кранам и подъемникам, проектируемому зданию и наружному освещению по контуру строительной площадки.

Башенный кран располагаем во внутренней нише здания между осями «А»-«Д»/»8»-«18».

Открытый склады, навесы размещаем в рабочей зоне башенного крана. Все временные здания и сооружения расположим в не опасной зоне действия крана.

При въезде/выезде на стройплощадку проектируем проходную и установку для мойки колес машин.

«На стройгенплане выделяются следующие зоны:

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке или закреплении элементов.

Рабочая зона (зона обслуживания краном) – пространство, находящееся в пределах линии, которую описывает крюк крана при работе. В этой зоне мы располагаем площади для разгрузки и склады.

Опасная зона, это зона, в пределах которой возможно падение монтажного элемента с крана» [17].

«Определение опасной зоны крана определяем по формуле 38:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без}, \quad (38)$$

где $R_{max} = 35 м$. - максимальный рабочий вылет стрелы крана;

$l_{max} = 6,0 м$ - длина наибольшего перемещаемого груза (щита опалубки);

$l_{отл}$ - расстояние отлета перемещаемого груза, по таблице Г.1 СНиП 12-03-2001, для здания высотой 35,15 м $l_{отл} = 10,0 м$ » [17].

$$R_{on} = 35 + 0,5 \cdot 6,0 + 10,0 = 48,0 м$$

Расчеты обеспечивают оптимальные условия для строительства.

4.13 Мероприятия по технике безопасности и охране труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

«Ответственное лицо осуществляет организационное руководство строительными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих

должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи» [17, 28].

«Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием машин и механизмов;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;
- допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющие индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы и др.);
- прекращать работы при силе ветра более 11,0 м/сек, во время сильного снегопада, ливневого дождя, тумана или грозы при видимости менее 50 м.

Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией, осветительными приборами, устройством подачи сигнала тревоги чрезмерной намотки грузового каната, указателем вылета стрелы и другими приборами безопасности. Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал. Складирование материалов должно производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок» [14, 17, 28].

Прислонять (опирать) изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается. Перед погрузкой или разгрузкой плит и блоков монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции.

«Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;
- смазку передач, подшипников и канатов;

- стрелу и ее подвеску;
- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков);
- наличие защитных приспособлений;
- отсутствие посторонних лиц на рабочем участке.

Машинисту автокрана запрещается:

- работать на неисправном механизме;
- на ходу, во время работы устранять неисправности;
- оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину механизма.

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя находиться людям в границах опасной зоны;
- при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;
- запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;
- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
- запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении;
- машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;
- не бросать резко опускаемый груз» [17].

«Для зацепки и обвязки (строповки) груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики. В качестве стропальщиков могут допускаться другие рабочие (такелажники, монтажники и т.п.), обученные по профессии стропальщика в порядке, установленном Госгортехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза

при транспортировании и разгрузке. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Поднимать изделия следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении изделий расстояние между ними и выступающими частями других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы на весу. Установленные в проектное положение элементы должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления.

Перемещать установленные элементы конструкций после их расстроповки, за исключением случаев использования монтажной оснастки, не допускается.

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций» [17].

4.14 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Площадь здания в плане, $S_{застр} = 1720,2$ м².
2. Общая трудоемкость работ, $T_r = 43980$ чел/дн.
3. Усредненная трудоемкость работ – 25,6 чел-дн/м³.
4. Общая трудоемкость работы машин – 2180,1 маш-см.
5. Количество рабочих на объекте:

– максимальное $R_{max} = 342$ чел.

– среднее $R_{ср} = \Sigma T_r / T_{общ}$

где ΣT_r – суммарная трудоемкость всех работ, с учетом подготовительных, санитарно-технических и неучтенных;

$T_{общ}$ – общий срок строительства здания, дни.

$R_{ср} = 43980 / 245 = 180$ чел.

6. Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов:

$K_n = R_{max} / R_{ср} = 342 / 180 = 1,9$

7. Продолжительность строительства, дни.

– нормативная $T_{норм} = 252$ дн.

– фактическая $T_{факт} = 245$ дн.

8. Площадь складов:

– открытых 300,0 м²

– закрытых 120,0 м²

– под навесом 100,0 м².

9. Протяженность:

– водопровода 520,0 м

- временных дорог 400,0 м
- электроснабжения 680,0 м» [1, 2, 3, 15, 34].

Выполненные расчеты и обоснованные технико-экономические показатели подтверждают эффективность принятого варианта. \

4.15 Общие данные

Проектируемое здание – 10-тиэтажное общежитие на 850 мест. Высота жилых этажей принята 3,0 м. Здание имеет подвал, высотой 2,5 м и техэтаж высотой 2,2 м. Конфигурация здания в плане П-образная. Здание состоит из двух Г-образных секций, зеркальных относительно оси «13».

Планировка первого этажа отличается от планировки 2-10 этажей. В каждой секции запроектировано две незадымляемые лестницы, пассажирский и грузовой лифты.

Фундамент - монолитная ж.б. плита толщиной 500 мм.

Несущие стены монолитные ж.б. толщиной 250 мм с утеплением и оштукатуриванием.

Перегородки монолитные ж.б. толщиной – 100 мм.

Перекрытия и покрытие монолитные ж.б. толщиной 200 мм.

Лестницы монолитные толщиной 140 мм.

Кровля в здании, совмещенная с внутренним водоотводом с двухслойным кровельным ковром.

Стены и потолки оштукатуриваются и окрашиваются акриловыми красками, в санузлах и вдоль рабочей стенки кухни – стены облицовываются керамическими плитками.

Полы выполняются с покрытием из линолеума, керамической плиткой и мозаично-бетонные. Окна – металлопластиковые с двойным остеклением. Двери деревянные, глухие по ГОСТ 475-2016.

4.16 Расчет стоимости проектных работ

«Локальный сметный расчет составляется по типовой форме № 4, установленной для локальных смет, прил. 2 к МДС 81-35.2004. Локальный сметный расчет приведен в таблице Б1 приложения Б.

Объектный сметный расчет определяет сметную стоимость строительства здания. В объектном сметном расчете суммируются все затраты по возведению зданий и сооружений: на выполнение всех видов строительных работ; приобретение оборудования и его монтаж; приобретение производственного инвентаря, инструмента, приспособлений.

Составляется объектный сметный расчет в текущем уровне цен по типовой форме № 3 путем объединения в своем составе данных из соответствующих локальных сметных расчетов (локальных смет)» [1, 3, 34].

Объектный сметный расчет – таблица Б2 приложения Б.

Сводный сметный расчет – таблица Б3 приложения Б.

«Для перевода в прогнозируемые цены на 2024 г. применяем индекс, размере согласно письму Минстроя России от 18.10.2024 № 61327-ИФ/09 "О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства на IV квартал 2024 года , в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ". Для строительно-монтажных работ при возведении жилых многоквартирных монолитных домов в Самарской области получим следующие индексы изменения сметной стоимости: к оплате труда – 36,21; к стоимости материалов и изделий – 8,5; к эксплуатации машин и механизмов – 12,47» [1, 3, 34].

4.17 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства

Техничко-экономические показатели проекта – таблица 24.

Таблица 24 - Техничко–экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Значение показателя
Общая площадь	м ²	14891,66
Строительный объем	м ³	63733,4
Сметная стоимость строительства – С	тыс. руб.	308 952
Сметная стоимость СМР – С _{СМР}	тыс. руб.	186 894
Сметная стоимость строительства на 1 м ² – С/Ф _{общ}	тыс. руб./м ²	20,75
Сметная стоимость строительства на 1 м ³ – С/V	тыс. руб./м ³	4,85

Приведенные в таблице технико-экономические показатели характеризуют основные аспекты проектируемого строительства общежития, демонстрируя эффективность принятых проектных решений и определяя ключевые критерии оценки экономического эффекта от реализации проекта.

Эти показатели используются для обоснования экономической целесообразности проекта, оптимизации расходов и повышения инвестиционной привлекательности строительства.

5 Безопасность и экологичность объекта

5.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

«Здание выполняется бескаркасным с несущими монолитными железобетонными конструкциями. Основные характеристики сводим в таблицу 25.

Таблица 25 - Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитных конструкций	Установка арматурных каркасов	Арматурщик	Башенный кран, нивелир, рейка, уровень строительный, рулетка измерительная, отвес стальной строительный	Арматурные сетки, каркасы
	Установка и снятие опалубки	Слесарь	Башенный кран, нивелир, рейка, уровень строительный, рулетка измерительная, отвес стальной строительный, лом монтажный	Щиты опалубки
	Укладка и уплотнение бетонной смеси в конструкцию	Бетонщик	Бетононасос, бетонораспределительная стрела, трубная колонна, лопата совковая, кельма для бетонных работ, вибратор	Бетонная смесь» [17].

Данные технологического паспорта объекта обеспечивают точную характеристику строительного процесса и служат основанием для грамотного планирования и управления работами.

5.2 Идентификация профессиональных рисков

«В таблице 26 приведена идентификация профессиональных рисков каменщика.

Таблица 26 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Арматурные работы	Движущие машины и механизмы, расположение рабочего места на высоте, передвигающиеся конструкции,	Башенный кран, арматура, неисправленное электрооборудование
Опалубочные работы	неустойчивые конструкции лесов и подмостей, нервно-психические нагрузки, повышенная запыленность и загрязненность воздуха рабочей зоны; острые крошки, заусенцы и шероховатость на обрабатываемой поверхности, недостаточная освещенность рабочей зоны, физические нагрузки, вес разово поднимаемого груза, поражение электротоком	Башенный кран, щиты опалубки, неисправленное электрооборудование
Бетонные работы	Движущие механизмы, расположение рабочего места на высоте, передвигающиеся конструкции, неустойчивые конструкции лесов и подмостей, нервно-психические нагрузки, повышенная запыленность и загрязненность воздуха рабочей зоны, недостаточная освещенность рабочей зоны, химические составляющие раствора, физические нагрузки, , поражение электротоком, вибрация, шум	Бетонораспределительная стрела, бетон, неисправленное электрооборудование» [17].

Идентифицированные профессиональные риски учтены при разработке мер по охране труда и производственной безопасности, направленных на минимизацию возможных угроз здоровью работников.

5.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Основные методы – таблица 27

Таблица 27– Методы и средства снижения негативных воздействий опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Меры для устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов	СИЗ
Транспорт и оборудование с движущимися частями, подвижные конструкции и т.д.	Датчики звуковых и оптических сигнализаций, защитные ограждения, механические стопора тормоза и блокировки, обозначающие и предупреждающие таблички	Спецкостюм, Специальный фартук, перчатки, строительная обувь, каска, строительные очки, сигнальный жилет
Работа на высоте.	Использовать исправные, проверенные леса, подмости. Применение проверенных страховочных привязей. Надежно установленные ограждения. Осуществлять контроль за сборкой.	, респиратор, страховочные приспособления.
Пыль, опасные химические вещества.	Используйте защитные очки и респираторы, спецодежда, спецобуви и СИЗ.	
Острые края, металлическая стружка, острые мелкие и крупные обломки.	Работать только с использованием СИЗ	СИЗ (перчатки, очки, респираторы, маски)
Слабая освещенность	Обеспечение рабочих зон дополнительным освещением или организовать выполнение работ только в светлое время суток.	
Поражение электротоком	Использовать СИЗ. Обеспечить контроль за исправностью электрооборудованием. Исключить попадание влаги на электроприборы и оборудование	Рукавицы резиновые, фартук прорезиненный, ботинки с резиновой подошвой
Вибрация, шум	Использовать СИЗ. Соблюдать график работ.	Беруши, звукопоглощающие наушники

Описанные методы и средства позволят минимизировать влияние опасных и вредных производственных факторов, повысив уровень охраны труда и безопасности на производстве.

5.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

5.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Опасные факторы пожара представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Общезажитие на 850 мест	Башенный кран, трансформатор сварочный, оборудование работающее от электросети, использование ГСМ, ЛКМ и ГЖ, автотранспортная техника (болгарка, перфоратор и т.д.)	Класс Е	«Короткое замыкание; пламя и искры, снижение видимости в дыму; Повышенная концентрация токсических продуктов горения и термического разложения»	«Вынос высокого напряжения на токопроводящие части электроинструментов, не контролируемое горения материалов и оборудования, взрыв» [16, 28].

Учтены все выявленные классы и факторы пожарной опасности, разработаны эффективные меры противопожарной защиты для предотвращения возгораний.

5.4.2 Разработка технических средств по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта

«Необходимые технические средства приведены в таблице 29.

Таблица 29- Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства	Огнетушитель, пожарные щиты с ящиками с песком и пож. инвентарем
Мобильные средства	Пожарные автомобили, бульдозер, экскаватор, автомобильная цистерна, мотопомпа при наличии емкости в водой
Стационарные установки, системы	Пожарные гидранты
Автоматизированные системы	Не предусмотрено на строительной площадке ВЗиС оборудованы АПС
Оборудование и оснастка	Пожарные рукава, пожарные гидранты, мотопомпа
СИЗ	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания (типа «Феникс»), самоспасатели
Специальный инструмент	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата (штыковая, совковая), фонарь
Сигнализация, оповещение, связь	Пожарная сигнализация, мобильная связь 112, стационарная связь 01, рация» [16, 28].

Приведенный набор технических средств обеспечит надежную защиту объекта от пожаров и снизит возможные последствия чрезвычайных ситуаций»

5.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

«Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» в таблице 30.[15]

Таблица 30 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Технологический процесс	Наименование видов работ	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Арматурные работы	Подготовка основания, очистка от грязи и ржавчины, обрезка элементов, сварочные работы	«Электроинструмент должен быть исправным, иметь технический паспорт. Организация и технология выполнения работ должны быть безопасными на всех стадиях строительного процесса: подготовки материалов, подготовки поверхности и соответствовать требованиям правилам по охране труда в строительстве (утв. приказом минтруда РФ №336н), типовым инструкцией по охране труда по видам работ и по профессиям» [16, 28].

Продолжение таблицы 30

Наименование технологического процесса	Наименование видов работ	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Опалубочные работы	Подготовка основания, очистка от грязи и ржавчины, обрезка элементов, соединение элементов опалубки, разборка опалубки	«Электроинструмент должен быть исправным, иметь технический паспорт. Организация и технология выполнения работ должны быть безопасными на всех стадиях строительного процесса: подготовки материалов, подготовки поверхности и соответствовать требованиям правилам по охране труда в строительстве (утв. приказом минтруда РФ №336н), типовым инструкцией по охране труда по видам работ и по профессиям» [16, 28].
Бетонные работы	Поддача и укладка бетонной смеси в конструкцию, уплотнение смеси вибраторами	

Указанные мероприятия повышают пожарную безопасность.

5.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

5.5.1 Анализ негативных экологических факторов с точки зрения обеспечения его экологической безопасности

Отрицательные экологические факторы – таблица 31.

Таблица 31 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технологического процесса	Производственные технологические процессы	Выбросы в атмосферу	Сточные воды	Воздействие на литосферу
Строительство общежития на 850 мест, устройство монолитных железобетонных конструкций	Арматурные работы	Автомобильный транспорт и дизельные двигатели строительных машин приводят к выбросам выхлопных газов, загрязняющих атмосферу.	Мойка колёс автотранспорта . Бытовые отходы и сточные воды. Бой бетона и прочие твёрдые отходы. Очистка металлических поверхностей от ржавчины и загрязнений. Утечка горюче-смазочных материалов при обслуживании транспорта. Случайные проливы бетонной смеси. Строительство временных подъездных дорог. Снятие плодородного слоя почвы толщиной 50 см в районе застройки.	Образование строительного мусора, химическое загрязнение территории, заболачивание или осушение местности
	Опалубочные работы			
	Бетонные работы			

Экологические риски учтены при разработке природоохранных мероприятий, минимизирующих воздействие объекта на природу.

5.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного

«Технические мероприятия сводим в таблицу 32.

Таблица 32 – Разработанные дополнительные технические мероприятия по снижению негативного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Строительство общежития на 850 мест.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Сокращение числа транспортных средств и техники с двигателями внутреннего сгорания. Оснащение автомобилей и оборудования фильтрующими системами для выхлопных газов. Регулярный мониторинг содержания СО и СН в отработавших газах.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<p>Обустраиваются площадки для накопления и сортировки строительных и бытовых отходов согласно нормам.</p> <p>Проведены мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Создание автономных накопителей жидких отходов (септики). -Централизованная система канализации -Прокладка систем водоотведения по всей территории объекта. -Обустройство площадок для обслуживания транспортного парка. -Сооружение складов для хранения легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горюче-смазочных материалов (ГСМ). -Комплектация каждой единицы транспортной техники и оборудования с двигателем внутреннего сгорания абсорбирующими материалами (сорбентами). -Установка местных поддонов для слива жидкости. -Организация точек заправки топлива для транспортных средств.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Осуществление мероприятий по рекультивации земель, направленных на восстановление плодородия почвы и естественной флоры и фауны» [12].

Мероприятия минимизируют воздействие объекта на природу и обеспечивают соблюдение экологических норм и законов.

5.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра

Раздел содержит характеристику производственного процесса выполнения монолитных работ с перечнем основных профессий рабочих, применяемого оборудования и материалов в таблице 25.

Идентификация профессиональных рисков при производстве монолитных работ, выделены основные опасные и вредные факторы и их источники в таблице 26.

Определены методы и средства по снижению рисков и даны конкретные указания по их предупреждению в таблице 27.

Определены основные факторы пожарной опасности и сопутствующие проявления (таблица 28).

Технические средства, меры по обеспечению пожарной безопасности – таблица 29.

Технические мероприятия пожарной безопасности – таблица 30.

Негативных экологических факторы – таблица 31

Мероприятия по обеспечению экологической безопасности – таблица 32.

Заключение

В выпускной квалификационной работе разработан проект общежития в г. Сызрань на 850 мест.

Созданы планировочные и конструктивные решения здания, разработаны чертежи планов, разрезов, фасадов узлов и конструктивных схем. Продуман дизайн участка, предусмотрены подъездные пути, автостоянки, спортивные и рекреационные площадки, а также зеленые насаждения. Определены технико-экономические показатели СПОЗУ.

В пояснительной записке выбраны конструктивные и отделочные материалы здания, определены размеры и типы оконных и дверных блоков, подобрана толщина утеплителя для каждой наружной ограждающей конструкции. Дано описание инженерных сетей здания и приняты решения по обеспечению доступа МГН к зданию.

Кровля в здании выполняется плоской. Покрытие кровли выполняется из двух слоев линокрома ХКП.

Утепление чердачного перекрытия подобрано теплотехническим расчетом и выполняется в виде минераловатных плит толщиной 200 мм.

Разработаны решения по внутренней и наружной отделке здания. Потолки и стены во всех помещениях здания окрашиваются акриловыми красками. Полы отделываются линолеумом, керамической плиткой и бетонно-мозаичным покрытием.

Расчетно-конструктивный раздел содержит расчет двух групп предельных состояний монолитной лестницы. Подобраны сечения конструктивных элементов, выбраны материалы для них. Расчеты завершились принятием армирования конструкции, все проверочные показатели соответствуют нормам.

Разработана технологическая карта устройства монолитных стен типового этажа. Описаны технология, ресурсы, контроль качества, техника безопасности и экономические показатели.

Разработаны календарный график производства работ, графики движения рабочей силы, материалов и техники. Общий срок строительства составил 245 дней (меньше нормы на 7 дней), максимальное число одновременно работающих специалистов достигло 342 человек.

Выполнены расчет временных зданий и сооружений, складов, обеспечения стройплощадки временным водоснабжением и электроснабжением.

Подобран монтажный кран и его размещение на стройплощадке. Разработан строительный генеральный план и даны технико-экономические показатели проекта производства работ.

В разделе по экологии и безопасности решений проекта дана характеристика производственного процесса выполнения монолитных работ с перечнем основных профессий рабочих, применяемого оборудования и материалов, выполнена идентификация профессиональных рисков при производстве монолитных работ, выделены основные опасные и вредные факторы и их источники. Определены методы и средства по снижению рисков и даны конкретные указания по их предупреждению. Определены основные факторы пожарной опасности и сопутствующие проявления.

Определены технические средства и организационные меры для соблюдения правил пожарной безопасности. Проведен анализ потенциальных экологических рисков и предложены технические мероприятия по защите окружающей среды.

В экономическом разделе составлена смета, определяющую общую стоимость проекта – 308952000 р., приведены ТЭП.

По результатам проведенной работы можно сделать вывод, что поставленная цель достигнута.

Список используемой литературы

1. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-01-2001 Сборники 1÷15 (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр). [Электронный ресурс]. – URL: [http:// www.defsmeta.com](http://www.defsmeta.com)- Текст : электронный.

2. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник/ Л.Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер.-Москва: АСВ, 2019.-588с.-URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст: электронный.

3. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 2-1; Е 2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. – М.: Стройиздат, 1988.

4. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>.

5. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3- е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html>. - Текст : электронный.

6. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учеб. пособие / А.Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html>. - Режим

доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст : электронный.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

9. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И.Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный

10. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст: электронный.

11. Организация, планирование и управление в строительстве : учебное пособие / сост. Е. П. Горбанева. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 120 с. – ISBN 978-5-89040-593-7. – Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL:
<http://www.iprbookshop.ru/59122.html>.

12. Охрана окружающей среды при выполнении строительномонтажных работ : учеб. пособие / К. И. Зуев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 100 с. – ISBN 978-5-9984-0992-9. - Текст : электронный.

13. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). ЦНИИПромзданий, НИИЖБ.- М.: ОАО «ЦНИИПромзданий, 2005.-214 с.

14. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», МВД РФ, М., 2003 г. Введ. 2003-06-30. – Москва : Минстрой России, 2003. – 185 с.

15. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.П. (Разделы Б,В,Г*,Д*,Е*,Ж*,З,И*). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

16. СП 8.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности. – Введ. 2020-09-30. – М.: Стандартинформ, 2020. – 18с.

17. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда», Госстрой России, М., 2003 г. Введ. 2003-01-08. – Москва : Минстрой России, 2003. – 8 с.

18. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» СНиП 2.01.07-85* Актуализированная редакция «Нагрузки и воздействия» (с изменениями N1, 2). Введ. 2016-12-16. – Москва : Минстрой России, 2016. – 95 с.

19. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Введ. 2017-06-04. – Москва : Минстрой России, 2017. – 228 с.

20. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 2017-07-01. – Москва : Минстрой России, 2017. – 90 с.

21. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1). Введ. 2011-05-20. – Москва : Минстрой России, 2011. – 25 с. СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Введ. 2010-12-24. – Москва: Минстрой России, 2010. – 48 с.

22. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Утв. 2024-05-15. – Москва: Минстрой России, 2024. – 74 с.

23. СП 51-13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. Введ. 2011-05-20. – Москва : Минстрой России, 2011. – 46 с.

24. СП 52-13330.2016. СП 52-102-2004. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – Москва : Минстрой России, 2017. – 112 с.

25. СП 54.13330.2022 «Здания жилые многоквартирные». - М., 2016. Введ. 2022-06-14. – Москва : Минстрой России, 2022. – 46 с.

26. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 2018-12-19. – Москва : Минстрой России, 2003. – 150 с.

27. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». - М., 2012. Введ. 2012-07-01. – Москва : Минстрой России, 2012. – 203 с.

28. СП 112.13330.2012 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Минрегион России, 2012 г. Введ. 2011-07-19. – Москва : Минстрой России, 2011. – 24 с.

29. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 2020-12-24. – Москва: Минстрой России, 2020. – 153 с.

30. СТО 43.99.40 Устройство монолитных железобетонных стен (Докипедия: Типовая технологическая карта на устройство монолитных железобетонных стен (пилонов, диафрагм)). URL: <https://dikipedia.ru/document/1723400>

31. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учебно-методическое пособие / Д.С. Тошин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2020. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1538-8.

32. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона: электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С.Тошин ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 216. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1131-. - Текст : электронный.

33. Хамзин, С. К. Технология строительного производства : курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для вузов / С. К. Хамзин, А. К. Карасев. – СПб. : Интеграл, 2006. – 216 с.

34. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А.Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2018. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст: электронный.

Приложение А

Определение трудоемкостей работ

Таблица А1 – Определение трудоёмкостей работ

Наименование работ	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-см.	маш.-см.	
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя бульдозерами	ГЭСН 01-01-030-01	1000 м ²	5,425	0	10,82	0,0	7,2	Машинист 5 р.-1
Разработка грунта в отвал	ГЭСН 01-01-010-20	1000 м ³	1,31	5,02	21,18	0,8	3,4	Машинист 6 р. -1, помощник машиниста 5 р. - 1, водитель автосамосвала - 5
Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы	ГЭСН 01-01-013-02	1000 м ³	8,02	8	23,20	7,8	22,7	
Всего:			9,33			8,6	26,1	
Срезка недобора грунта в выемках	ГЭСН 01-01-049-02	1000 м ²	0,306	557,96	54,76	20,8	2,0	Машинист 5 р. -1
Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при	ГЭСН 01-02-001-02	1000 м ³	0,917	15,39	0,00	1,7	0,0	
Всего:			1,222			22,51	2,04	
Монтаж башенного крана КБк-160.2 из укрупненных узлов	ГЭСН 01-01-030-01	1 кран	2	81,70	11,79	19,9	2,9	Монтажник 6 р.-1, 5 р.-1, 4 р.-1, 3 р.-1, 2 р.-1

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование работ	Обоснова ние ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональны й квалификационны й состав звена
				чел.-ч.	маш.- ч.	чел.-см.	маш. -см.	
1. Устройство монолитной фундаментной плиты								
Устройство бетонной подготовки	ГЭСН 06-01-146-01	100м3	2,677	343,86	70,79	112,3	23,1	Бетонщик 4р. – 1, 2р.-1, Машинист 5р. -1
Устройство фундаментной плиты	ГЭСН 06-01-001-16	100 м ³	13,39	220,66	27,31	360,2	44,6	Плотник 4р.-1, 3р.- 1, 2р.-2, Арматурщик 4р.-1, 2р.-3, Бетонщик 4р.-1, 2р.-1, Машинист 5р. - 1
Всего:			16,06			472,44	67,6 9	
2. Устройство подземной части								
Устройство стен подвалов толщиной до 300 мм	ГЭСН 06-01-031-09	100 м ³	3,804	722,16	36,02	335,0	16,7	Плотник 4р.-2, 3р.-2, 2р.-3, Арматурщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-3, Бетонщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2, Машинист 5р. - 1
Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте до 6м от опорной площади	ГЭСН 06-01-041-01	100 м ³	3,06	951,08	29,77	354,9	11,1	
Устройство монолитных лестничных маршей	ГЭСН 06-01-111-01	100 м ³	0,063	2412,6	56,59	18,5	0,4	
Устройство монолитных лестничных площадок	ГЭСН 06-01-119-01	100 м ³	0,014	3050,6 5	235,96	5,2	0,4	
Всего:			6,9			713,7	28,7	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование работ	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-см.	маш.-см.	
3. Гидроизоляция								
Боковая обмазочная битумная гидроизоляция по бетону 2 слоя	ГЭСН 08-01-003-07	100 м2	15	21,20		38,8	0,0	Изолировщики 4 р.-1, 3 р.-1, 2 р. -1
Горизонтальная наклеечная битумная гидроизоляция по бетону 2 слоя	ГЭСН08-01-003-3	100 м2	26,77	20,10		65,6	0,0	
Всего:			41,8			104,4	0,0	
4. Обратная засыпка								
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1	ГЭСН 01-01-33-02	100м3	11,38	0	8,87	0,0	12,3	Машинист 4 р.-1 Землекопы 4р.-1 и 2 р.-1
Уплотнение грунтов 1ой и 2ой группы	ГЭСН 01-02-005-1	100 м3	11,38	12,53	3,04	17,4	4,2	
Всего:			11,4			17,4	16,5	
5. Устройство монолитного остова здания								
Устройство монолитных стен толщиной до 300мм	ГЭСН 06-01-121-03	100 м ³	45,1	891,40	128,92	4902,7	709,1	Плотник 4р.-2, 3р.-2, 2р.-3, Арматурщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-3, Бетонщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2, Машинист 5р. - 1
Устройство монолитных перегородок толщиной до 150 мм	ГЭСН 06-01-121-01	100 м ³	6,899	1593,80	132,4	1340,9	111,4	
Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте до 6м от опорной площади	ГЭСН06-01-041-01	100 м ³	33,76	951,08	29,77	3915,7	122,6	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование работ	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел.-ч.	маш.- ч.	чел.-см.	маш.- см.	
Устройство монолитных лестничных маршей	ГЭСН 06-01-111-01	100 м ³	1,08	2412,6	56,59	317,8	7,5	
Устройство монолитных лестничных площадок	ГЭСН 06-01-111-01	100 м ³	0,24	3050,6 5	235,96	89,3	6,9	
Всего на здание			87,1			10566,3	957, 4	
6. Заполнение проемов								
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадью до 3 м ²	ФЭР10-01-039-01	100 м ²	39,88	104,28	11,35	507,2	55,2	Плотники 4 р.-1, 2 р.-1
Установка блоков из ПВХ оконных, м ²	ГЭСН09-04-009-04	100 м ²	21,81	268,8	7,09	714,9	18,9	Монтажник 5 р.-2, 4 р.-1, 3 р.-1. Плотники 5 р.-1, машинист 6 р.-1
Всего:			61,7			1222,1	74,1	
7. Демонтаж башенного крана								
Демонтаж башенного крана КБк-160.2 из укрупненных узлов	ГЭСН 01-01-030-01	1 кран	2	48,20	11,79	11,8	2,9	Монтажник 6 р.-1, 5 р.-1, 4 р.-1, 3 р.-1, 2 р.-1

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование работ	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-см.	маш.-см.	
8. Кровельные работы								
Устройство пароизоляции в один слой	ГЭСН12-01-015-03	100 м2	16,11	7,84	0,21	15,4	0,4	Изолировщики: 4р. – 1, 2р.–1
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	ГЭСН 12-01-017-01	100 м2	16,11	27,22	1,94	53,5	3,8	Бетонщик 3р. – 2чел., 2р. – 1чел
Утепление покрытий минераловатными в один слой	ГЭСН 12-01-017-02	100 м2	16,11	35	1,05	68,8	2,1	Изолировщики: 4р. – 1, 2р.–1
Работы по наплаваемым рулонным материалам для зданий шириной от 12 до 24 метров: в два слоя	ГЭСН 12-01-002-09	100 м2	16,11	14,36	0,2	28,2	0,4	Кровельщики 4р.-1, 3р.-1
Всего:			16,1			165,9	6,7	
9. Наружная отделка								
Наружная тепло-изоляция здания с армированной штукатуркой по утеплителю до 150 мм	ГЭСН 15-01-080-04	100 м2	87	376,33	22,56	3992,8	239,4	Штукатуры 4 р.-2, 3р.-2, 2р.-1

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование работ	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-см.	маш.-см.	
10. Внутренняя отделка								
Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым раствором по камню и бетону: простая стен	ГЭСН15-02-016-3	100 м2	799,3	75,4	6,07	7349,4	591,7	Штукатуры 4 р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым раствором по камню и бетону: простая потолков	ГЭСН15-02-016-2	100 м2	148,9	85,84	6,29	1558,9	114,2	
Всего:			948,2			8908,32	705,89	
Покраска стен поливинилацетатными вододисперсионными красками подготовленным под покраску	ГЭСН15-04-005-5	100 м2	799,3	25,41	0,01	2476,8	1,0	Маляры 4 р.-1, 3р.-1
Покраска потолков поливинилацетатными вододисперсионными красками по штукатурке	ГЭСН15-04-005-4	100 м2	148,9	53,9	0,02	978,9	0,4	
Всего:			948,2			3455,6	1,3	
11. Утепление чердачного перекрытия								
Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконных	ГЭСН12-01-013-03	100 м2	14,97	28,38	0,18	51,8	0,3	Изолировщики: 4р.-1, 2р.-1
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	ГЭСН 12-01-017-01	100 м2	14,97	39,51	1,27	72,1	2,3	Бетонщик 3р. – 3чел., 2р. – 1чел

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование работ	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-см.	маш.-см.	
Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к норме 11-01-011-01 (15 мм)	ГЭСН 12-01-002-09	100 м2	14,97	1	0,42	1,8	0,8	
Всего:			15,0			125,8	3,4	
12. Устройство полов в подвале								
Устройство стяжек 20 мм	ГЭСН11-01-011-01	100 м2	13,67	39,51	1,27	65,9	2,1	
Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к норме 11-01-011-01 (10 мм)	ГЭСН11-01-011-02	100м2	13,67	3	1,26	5,0	2,1	Бетонщик 3р. – 3чел., 2р. – 1чел
Всего:			27,34			70,87	4,22	
13. Устройство оснований под полы								
Тепло-звукоизоляция покрытий минераловатными плитами в один слой	ГЭСН 12-01-009-01	100 м2	148,9	28,38	0,18	515,4	3,3	Изолировщики: 4р. –1, 2р.–1
Устройство стяжек 20 мм	ГЭСН11-01-011-1	100м2	148,9	39,51	1,27	717,5	23,1	Бетонщик 3р. – 3чел., 2р. – 1чел
Гидроизоляция праймером в один слой	ГЭСН11-01-004-9	100 м2	4,89	26,97	0,03	16,1	0,0	Изолировщики: 4р. –1, 2р.–1

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование работ	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-см.	маш.-см.	
Всего:			302,7			1249,03	26,35	
14. Облицовочные работы								
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических	ГЭСН11-01-027-3	100 м2	13,05	119,78	2,66	190,6	4,2	Облицовщик-плиточник 4р. – 1чел., 3р. – 1чел
Облицовка стен керамическими плитками	ГЭСН 15-04-005-07	100 м2	53,56	166,11	0	1085,0	0,0	
Всего:			66,6			1275,6	4,2	
15. Устройство покрытий полов								
Устройство покрытий: террасцо толщиной 20 мм без рисунка	ГЭСН11-01-036-3	100 м2	15,19	174,27	2,09	322,8	3,9	Облицовщик 4р. – 1чел., 3р. – 1чел., 2р. – 1чел
Устройство покрытий: из линолеума	ГЭСН11-01-036-3	100 м2	120,7	42,4	0,35	624,0	5,2	Облицовщик 4р. – 1чел., 3р. – 1чел
ИТОГО ПО СМР						33318	2180	
Подготовка территории		%	5			1665,9		
Сантехнические работы		%	7			2332,3		
Электромонтажные работы		%	5			1665,9		
Благоустройство		%	5			1665,9		
Неучтенные работы		%	10			3331,8		
Всего по зданию:						43980,0	2180,1	

Приложение Б

Сметный расчет

Таблица Б1 – Локальный сметный расчет

Сметная стоимость, тыс. руб.	186894,22
Нормативная трудоемкость, чел.-см.	33192,39
Сметная заработная плата, тыс. руб.	3266,64

Составлена в ценах 2024 г.

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									Обсл. Машины	
				ОЗП	в т.ч. ЗП			в т.ч. ЗП	на ед.	Всего
1. Земляные работы										
ФЕР 01-01-030-01	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1	1000 м ²	5,425	643,47	643,47	3491	0	3491	0	0,0
				0	125,51			681	10,82	58,7

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Не зан. обл. маш.	Всего
									Обсл. Машины на ед.	
				ОЗП	в т.ч. ЗП	в т.ч. ЗП	на ед.	Всего		
Продолжение приложения БФЕР 01-01-010-20	Разработка грунта 2ой группы в отвал экскаваторами	1000 м 3	1,31	2556,19	2517,03	3349	51	3297	5,02	6,6
				39,16	295,46			387	21,18	27,7
ФЕР 01-01-013-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2	1000 м 3	8,02	2676,96	2610,22	21469	500	20934	8	64,2
				62,40	313,20			2512	23,2	186,1
ФЕР 01-01-049-02	Срезка недобора грунта в выемках, группа грунтов: 2	1000 м 3	0,3055	10494,94	5914,71	3206	1393	1807	557,96	170,5
				4558,53	739,26			226	54,76	16,7
ФЕР 01-02-001-02	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м 3	0,9165	1290,54	1290,54	1183	0	1183	15,39	14,1
				0	221,62			203	0	0,0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Не зан. обл. маш.	
									Обсл. Машины	
ФЕР 01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	100 м3	11,384	527,50	527,50	6005	0	6005	0	0,0
				0,00	102,89			1171	8,87	101,0
ФЕР 01-02-005-1	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	11,384	417,61	310,73	4754	1217	3537	12,53	142,6
				106,88	30,58			348	3,04	34,6
	итого по разделу 1					43457	3161	39071	584	384
								5325	122	425
2. Монтаж и демонтаж башенного крана										
ФЕР 21-03-002-04	Монтаж башенного крана КБк-160.2 из укрупненных узлов	1 кран	2	12585,38	1 422,56	25171	787	2845	81,70	163,4
				393,29	150,09			300	11,79	23,6

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. гр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Не зан. обл. маш.	
									Обсл. Машины	
								на ед.	Всего	
ФЕР 21-03-002-04	Демонтаж башенного крана КБк-160.2 из укрупненных узлов	1 кран	2	12 585,3 8	1 422,56	25171	787	2845	48,20	96,4
				393,2 9	150,09					
	итого по разделу 2					50342	1573	5690		260
								600		47
2. Устройство подземной части здания										
ФЕР 06-01-146-01	Бетонная подготовка	100 м ³	2	55241 ,58	49312,19	14788 2	8257	132009	343,86	920,5
				3084, 42	936,55				2507	70,79
ФЕР 06-01-001-16	Устройство фундаментных плит	100 м ³	13,38 5,677	11839 9,82	2569,28	15847 82	2519 4	34390	220,66	2953, 5
				1882, 23	367,87				4924	27,31
ФЕР 06-01-031-09	Устройство стен подвалов высотой до 6м толщиной до 300мм	100 м ³	3,804	16819 5,06	8903,94	63981 4	3996 0	33871	722,16	2747, 1
				10504 ,61	1063,42				4045	36,02

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. гр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Не зан. обл. маш.	
									Обсл. Машины	
								на ед.	Всего	
ЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	3,06	14663 9,87	2758,21	44871 8	2514 5	8440	951,08	2910, 3
				8217, 33	401			1227	29,77	91,1
ФЕР 06-01-111-01	Монтаж прямоугольных лестничных маршей «ДОКА» в опалубке	100 м ³	0,063	19047 3,08	5487,28	12000	1313	346	2412,6	152,0
				20844 ,86	755,48			48	56,59	3,6
ФЕР 06-01-119-01	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	100 м ³	0,014	11686 6,2	21680,96	1636	369	304	3050,65	42,7
				26357 ,62	3180,74			45	235,96	3,3
ФЕР 08-01-003-07	Боковая обмазочная битумная гидроизоляция по бетону 2 слоя	100 м ²	15	1176, 02	75,93	17640	3024	1139	21,20	318,0
				201,6 1	0,00			0	0,00	0,0
ФЕР08-01-003-3	Горизонтальная наклейная битумная гидроизоляция по бетону 2 слоя	100 м ²	26,77	4257, 72	163,32	11397 9	4590	4372	20,10	538,1
				171,4 5	0,00			0	0,00	0,0
КСМ № 3	Арматура А500	т	152,21	5650	-	85995 8	-	-	-	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин в т.ч. ЗП	Не зан. обл. маш.	
									Обсл. Машины	
								на ед.	Всего	
КСМ № 2	Бетон В25	м 3	2032,6	1290,00	-	2622054	-	-	-	
КСМ № 3	Бетон В7,5	м 3	267,7	600		160620				
101-1742	Толь ТГ-350	м2	2677	5,71		15286				
	итого по разделу3					6624369	1078 51	214870 12796		10582 790
4. Работы по возведению надземной части здания										
ФЕР 06-01-121-03	Устройство железобетонных стен в опалубке типа "ПЕРИ" (подача бетона автобетононасосом): высотой до 3 м, толщиной до 300 мм	100 м ³	45,1	18551,22	8996,37	836660	3690 56	405736	891,4	40202,1
				8183,05	1504,5			67853	128,92	5814,3
ФЕР 06-01-121-01	Устройство железобетонных стен в опалубке типа "ПЕРИ" (подача бетона автобетононасосом): высотой до 3 м, толщиной до 300 мм	100 м ³	6,899	29252,11	12608,34	201810	1009 40	86985	1593,8	10995,6
				14631,08	1705,31			11765	132,4	913,4

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									Обсл. Машины	
				ОЗП	в т.ч. ЗП			в т.ч. ЗП	на ед.	Всего
ФЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	33,76	14663 9,87	2758,21	495056 2	2774 17	93117	951,08	32108 ,5
				8217, 33	401			13538	29,77	1005, 0
ФЕР 06-01-111-01	Монтаж прямоугольных лестничных маршей «ДОКА» в опалубке	100 м ³	1,08	19047 3,08	5487,28	205711	2251 2	5926	2412,6	2605, 6
				20844 ,86	755,48			816	56,59	61,1
ФЕР 06-01-119-01	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	100 м ³	0,24	11686 6,2	21680,96	28048	6326	5203	3050,65	732,2
				26357 ,62	3180,74			763	235,96	56,6
КСМ № 3	Арматура А500	т	1741,6	5650	-	983992 7	-	-	-	
КСМ № 2	Бетон В25	м ³	8707,9	1290, 00	-	112331 91	-	-	-	
	итого по разделу 4					272959 09	7762 51	596968		86644
								94735		7851

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									Обсл. Машины	
				ОЗП	в т.ч. ЗП			в т.ч. ЗП	на ед.	Всего
5. Кровельные работы										
ФЕР 11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых	100 м2	14,97	2580,31	91,05	38627	3811	1363	28,38	424,8
				254,57	2,09			31	0,18	2,7
ФЕР 11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	14,97	1485,02	44,24	22231	4696	662	39,51	591,5
				313,71	14,73			221	1,27	19,0
ФЕР 11-01-011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к норме 11-01-011-01 (15 мм)	100 м2	14,97	582,64	15,44	8722	119	231	1	15,0
				7,94	4,88			73	0,42	6,3
ФЕР 12-01-015-03	Монтаж пароизоляции один слой	100 м2	16,11	950,09	30,07	15306		484	7,84	126,3
				-	2,69			43	0,21	3,4

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	Всего
				ОЗП	в т.ч. ЗП			в т.ч. ЗП	Обсл. Машины	
								на ед.	о	
ФЕР 12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м2	16,11	1292,15	225	20817	3789	3625	27,22	438,5
				235,18	21,86			352	1,94	31,3
ФЕР 12-01-017-02	Добавлять к норме 12-01-017-01 на каждый последующий мм толщины (35 мм)	100 м2	16,11	2251,2	93,1	36267	4872	1500	35	563,9
				302,4	11,9			192	1,05	16,9
ФЕР 12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавленных материалов: в два слоя	100 м2	16,11	9969,33	42,5	160606	2175	685	14,36	231,3
				134,98	2,7			43	0,2	3,2
402-0078	Цементно-песчаный раствор	м3	1254,6	497		623536				
104-0004	Минераловатные плиты	м2	1497	530		793410				
101-4135	пароизоляция ЮТАФОЛ	м2	1611	6,64		10697				
101-3326	Линокром ХКП, м ²	м2	3222	4,5		14499				
	Итого по разделу 5					1744718	19461	3194		1374
								339		28

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									ОЗП	в т.ч. ЗП
6. Заполнение проемов										
ФЭР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадью до 3 м ²	100 м ²	39,88	25573,82	1250,29	1019884	38177	49862	104,28	4158,7
				957,29	153,23			6111	11,35	452,6
ФЕР09-04-009-04	Монтаж окон из ПВХ, м ² 100 м ²	100 м ²	21,81	23742,17	1978,56	517817	94746	437,92	268,8	5862,5
				4344,17	265,7			18,49	7,09	154,6
203-8082	Блоки дверные двупольные с полотном: глухим	м ²	2791,6	1912,85		5339912			18,49	
203-0205	Блоки дверные однопольные со стеклопакетами	м ²	1196,4	3542		4237649				
203-8045	Оконные блоки ПВХ	м ²	2181	472,15		1029759				
	Итого по разделу 6					12145021	132923	50299		10021
								6129		607

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									ОЗП	в т.ч. ЗП
7. Наружная отделка										
ФЕР 15-01-080-04	Наружная тепло-изоляция здания с армированной штукатуркой по утеплителю до 150 мм	100 м2	87	28	5 242,69	24995	2936	456114	376,33	32740,7
				730,51		54	84			
				3	289,22			25162	22,56	1962,7
				375,68						
104-0004	Плиты минераловатные	м2	8700	530		46110				
						00				
402-0078	Цементно-песчаный раствор	м3	1740	497		86478				
						0				
						79753	2936	456114		32741
						34	84	25162		1963
	Итого по разделу 7									
8. Внутренняя отделка										
ФЕР15-02-016-3	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым раствором по камню и бетону: простая стен	100 м2	799,27	1	96,5	13153	5466	77130	75,4	60265,0
				645,63		03	05			
				683,88	56,94			45510	6,07	4851,6

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									ОЗП	в т.ч. ЗП
ФЕР15-02-016-4	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная потолков	100 м2	148,92	2 079,33	109,64	309654	121787	16328	85,84	12783,3
				817,8	64,6			9620	6,29	936,7
ФЕР 15-04-005-05	Покраска стен поливинилацетатными водоэмульсионными красками подготовленным под покраску	100 м2	799,27	1295,05	9,03	1035095	182178	7217	25,41	20309,5
				227,93	0,14			112	0,01	8,0
ФЕР15-04-005-04	Покраска потолков поливинилацетатными водоэмульсионными красками по штукатурке	100 м2	148,92	1 863,72	14,57	277545	72000	2170	53,9	8026,8
				483,48	0,27			40	0,02	3,0
ФЕР 15-04-005-07	«Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов»	100 м2	53,56	12 890,23	31,75	690401	81673	1701	166,11	8896,9
				1 524,89	17,01			911	0	0,0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									ОЗП	в т.ч. ЗП
Итого по разделу 8				3627997		1004	242	104545		110281
								56194		5799
9. Полы										
ФЕР 11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	13,67	1485,02	44,24	20300	4288	605	39,51	540,1
				313,71	14,73			201	1,27	17,4
ФЕР 11-01-011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к норме 11-01-011-01 (30 мм)	100 м2	13,67	1747,92	46,32	23894	326	633	3	41,0
				23,82	14,64			200	1,26	17,2
ФЕР 11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых	100 м2	148,92	2580,31	91,05	384260	37911	13559	28,38	4226,3
				254,57	2,09			311	0,18	26,8
ФЕР 11-01-011-1	Устройство стяжек: толщиной 20 мм	100 м2	148,92	1485,02	44,24	221149	46718	6588	39,51	5883,8
				313,71	17,15			2554	1,27	189,1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
									ОЗП	в т.ч. ЗП
ФЕР 11-01-004-9	«Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой праймером»	100 м2	4,89	454,6	26,7	2223	1443	131	26,97	131,9
				295,05	0,41			2	0,03	0,1
ФЕР 11-01-027-3	«Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических»	100 м2	13,05	8 987,43	128,7	117286	13662	1680	119,78	1563,1
				1 046,88	34,66			452	2,66	34,7
ФЕР 11-01-017-02	Устройство покрытий: террасцо толщиной 20 мм без рисунка	100 м2	15,19	3087,29	224,66	46896	23745	3413	174,27	2647,2
				1563,2	22,57			343	2,09	31,7
ФЕР 11-01-036-01	«Устройство покрытий: из линолеума на клее»	100 м2	120,68	7888,38	54,53	951970	42520	6581	42,4	5116,8
				352,34	4,06			490	0,35	42,2
402-0078	«Цементно-песчаный раствор»	м3	3661,9	497		1819964				
104-0004	Плиты минераловатные	м2	14892	530		7892760				
101-9876	Линолеум	м2	12068	530		6396040				
	Итого по разделу 9					1148070	170612	33189		20150
						2		4554		359

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.			Затр. тр. раб., чел.-ч.	
				Всего	Эксплуат. Машин	Всего	ОЗП	Эксплуат. Машин	Не зан. обл. маш.	
				ОЗП	в т.ч. ЗП				в т.ч. ЗП	Обсл. Машины
		Итого по общестроительным работам				6296217	221450	1498251		272178
					2	2	205233		17822	
		Отклонение по зарплате К=1.35					775076	71832		
		Итого с отклонением				6380907	298957	1570082		
					9	7	277065			
	«С учетом индекса изменения сметной стоимости на II квартал 2024 г.»	Оплата труда		36,21	1082525					
		Материалы и изделия		8,5	5036200					
		Машины и механизмы		12,47	1957892					
		Всего:			6314515					
		Накладные расходы 17.3%				1092411				
						23				
		Итого с НР				1730502				
						02				
		Плановые накопления 8%				1384401				
						6				
		Итого с ПН				1868942				
						18				

Продолжение Приложения Б

Таблица Б2 – Объектный сметный расчет

208200,159 тыс.руб

Номера расчетных счетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость тыс.руб.				Всего	Средства на оплату труда	Показатели единичной стоимости
		Строит. работы	Монтаж. работы	Оборуд.	прочее			
1. Локальные сметные расчеты								
Локальная смета №1	Общестроительные работы	186894				186894	108253	19624
8,5% от СМР	Сантехнические работы	15886				15886		1668
2,9% от СМР	Электромонтажные работы	5420				461		48
	Итого по главе 1	208200				203241		21340
2. Прочие работы и затраты								
5% от СМР	Технологическое оборудование		9345			9345	5413	981
2% от тех. обор.	Пусконаладочные работы			187		3738	271	20
	Итого по главе 2		9345		187	13083	5683	1001
	Всего по смете:	208200	9345		187	216324	5683	22341

Продолжение Приложения Б

Таблица Б3 – Сводный сметный расчет

308952 тыс. руб.

Номера сметных расчетов и смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость тыс. руб.				Общая сметная стоимость
		строит. работы	монтаж. работы	Оборудование	прочее	
1. Возведение жилого многоэтажного здания						
0,3% от главы 1	Отвод участка				649	649
	Итого по главе 1				649	649
2. Основные объекты строительства						
Объектная смета №1	Основные объекты строительства	216324	9345		187	225855
	Итого по главе 2	216324	9345		187	225855
3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения						
4,5% от главы 2	Объекты подсобного, обслуживающего назначения				9735	9735
	Итого по главе 3				9735	9735
4. Объекты транспортного хозяйства и связи.						
2,25% от главы 2	Дороги				4867	4867
	Итого по главе 5				4867	4867

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б3

Номера сметных расчетов и смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость тыс.руб.				Общая сметная стоимость
		строит. работы	монтаж. работы	Оборудование	прочее	
1. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения						
4,5% от главы 2	Наружные сети, сооружения водоснабжения, канализации				9735	9735
	Итого по главе 6				9735	9735
2. Благоустройство и озеленение						
2,25% от главы 2	Благоустройство территории				4867	4867
	Итого по главе 7				4867	4867
	Итого по главам 1-7	216324	12806		30040	259169
3. Временные здания и сооружения						
1,8% от глав 1-7	Временные объекты				541	541
	Итого по главе 8				541	541
	Итого по главам 1-8	216324	12806		30580	259710

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б3

Номера сметных расчетов и смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость тыс.руб.				Общая сметная стоимость
		строит. работы	монтаж. работы	Оборудование	прочее	
1. Прочие затраты						
1,5% от глав 1-8	Дополнительные затраты на работы в зимнее время, ГСН 81-05-01-2001				459	459
1,5% от глав 1-8	Затраты на фонд НИОКР				459	459
1% от глав 1-8	Взносы на добровольное страхование и риски, МДС 81-35.2004				306	306
0,5% от глав 1-8	Доставка рабочих, ПОС				153	153
	Итого по главе 9				1376	1376
	Итого по главам 1-9	216324	12806		31956	261086
2. Содержание дирекции						
1,1% от глав 1-9	Содержание дирекции (технадзора) строящегося объекта				352	352
	Итого по главе 10				352	352

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б3

Номера сметных расчетов и смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость тыс. руб.				Общая сметная стоимость
		строит. работы	монтаж. работы	Оборудование	прочее	
1. Подготовка эксплуатационных кадров						
Затрат нет						
	Итого по главе 10				0	0
2. Проектные и изыскательные работы						
1% от глав 1-9	ПИР				320	320
1% от ПИР	ПИР				3	3
0,2% от глав 1-9					64	
	Итого по главе 10				387	387
	Итого по главам 1-12	216324	12806		32695	261824
3. Налоги и обязательные платежи						
20% от глав 1-12	НДС	43265	2305	0	5885	47128
	Итого налоги	43265	2305	0	5885	47128
	Всего расчету	259588	15111	0	38580	308952