

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Торговый центр с офисными помещениями

Обучающийся Д.М. Толкачев
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Руководитель к.э.н., доцент Э.Д. Капелюшный
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты к.э.н., доцент Э.Д. Капелюшный
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

к.т.н., доцент М.М. Гайнуллин
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

доктор тех. наук, профессор, С.Н. Шульженко
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

к.т.н., доцент, М.В. Безруков
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

ВКР посвящена проектированию здания торгового центра с офисными помещениями.

Первый раздел представлен описанием, разработкой чертежей, соответствующих названию раздела, где представлены планы, фасады, разрезы, планировочная часть проекта с объемно-планировочным решением и определена толщина утеплителя ограждающих конструкций объекта проектирования.

Во втором разделе произведен сбор нагрузок по объекту и проведены все необходимые расчеты, а необходимая информация выведена в графическом исполнении.

В третьем разделе разработана технологическая карта по монтажу объекта с обоснованием графика производства работ, подбором необходимого оборудования и крана, описаны наименования необходимых операций, которые подлежат контролю.

Четвертый раздел представлен календарным планом по последовательности работ, разработан ген.план с вынесением на него опасных зон.

Экономическая часть содержит расчеты по строительству объекта, связанных с технологической картой.

Раздел, посвященный охране труда и природы представлен мероприятиями по обеспечению сохранности проектируемого объекта.

В работе также представлены приложения с дополнительной информацией по ВКР.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Данные по району строительства.....	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет для ограждающих конструкций.....	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	11
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	14
1.7 Инженерные системы.....	16
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	17
2.1 Описание.....	17
2.2 Сбор нагрузок.....	17
2.2 Описание расчетной схемы.....	18
2.3 Определение усилий.....	19
2.4 Результаты расчета по несущей способности.....	21
2.5 Результаты расчета по деформациям.....	23
На рисунке 13 показаны результаты расчетов на жесткость.....	23
3 Технология строительства.....	25
3.1 Область применения.....	25
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	27
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	27
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	28
3.6 Техничко-экономические показатели.....	29
4 Организация строительства.....	30
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	30
4.2 Определение потребности в строительных материалах.....	31
4.3 Подбор строительных машин для производства работ.....	31

4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	33
4.5	Разработка календарного и стройгенплана производства работ	34
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	35
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	35
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	37
4.7	Технико-экономические показатели ППР	39
5	Экономика строительства	40
6	Безопасность и экологичность технического объекта	43
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	43
	*На основе технического паспорта был рассмотрен технологический процесс по устройству монолитных железобетонных стен, заявленных в работе.....	43
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	43
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	44
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	45
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	46
	Заключение	48
	Список используемой литературы и используемых источников.....	49
	Приложение А Дополнительные сведения по Организации работ	54

Введение

Тема выпускной работы связана с проектированием здания торгового центра с офисными помещениями.

Актуальность темы связана с тем, что такого рода объекты имеют функциональное значение и поэтому пользуются большим спросом со стороны бизнес сообществ, так они, как правило, размещаются в местах, где больше всего происходит скопление людей, а Балашиха, как заявленный район строительства, является одним из крупных городов Московской области.

Эксплуатация таких комплексов оправдывает их наличие и строительные компании берутся возводить их в кратчайшие сроки и согласно спроса на них, что экономически оправдано и со стороны пользователей и со стороны рынка строительства, так как они являются многофункциональными.

Предлагаемый объект к строительству имеет ряд положительных сторон, таких как:

- премиальное расположение за счет отсутствия подобных центров рядом;
- современные материалы, используемые для постройки объекта и его отделки;
- объемность объекта за счет высоты потолков;
- удобные места парковок.
- здание относится к массовому строительству в обычных условиях эксплуатации.

Все это облагородит городскую среду города Балашиха и подтверждает тематический выбор для ВКР.

Цель работы представлена разработкой и представлением проектной документации согласно теме ВКР и обоснование ее расчетными материалами в пояснительной записке.

Задачи ВКР связаны с разработкой необходимых разделов, систематизацией полученных знаний в области ПГС.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Данные по району строительства

Город Балашиха. Роза ветров города на рисунке 1.

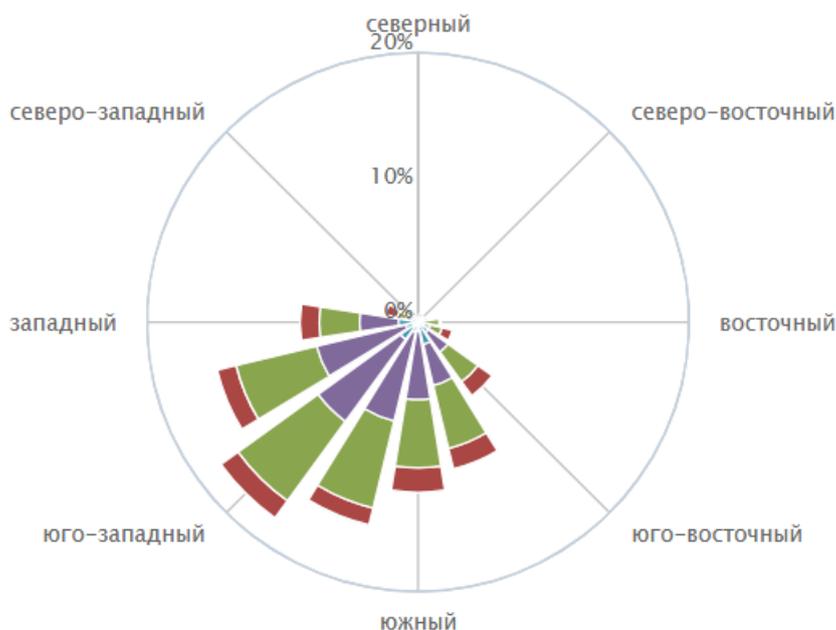


Рисунок 1 – Роза ветров города Балашиха

Балашиха является одним из крупных городов Московской области. Она расположена в западной части Мещерской низменности

В данном районе строительства преобладают западные и юго-восточные ветра со средней скоростью ветра = 1 м/с, что составляет чуть более 3 км/ч.

Средняя температура воздуха зимой в дневные часы - около - 6°C, вечером - до - 7°C. Холодный сезон длится около 4-х месяцев. Самый холодный месяц – январь.

Степень огнестойкости здания относится ко второй категории, которая затрагивает непосредственно огнестойкость конструкции. При этом в строительстве должны использоваться негорючие материалы, так как проектируемое здание относится к категории обычной пожароопасности.

Так как здание относится к массовому строительству в обычных условиях эксплуатации, то его срок службы определяется как не менее 50 лет.

Климат рассматриваемой местности является умеренно континентальным, хорошо увлажнен, так как приходят массы воздуха из Атлантического океана. Среднесуточная температура воздуха примерно 1900—2100 градусов, а общее среднегодовое количество осадков варьируется по ежегодной отчетности в пределах 500—650мм. При этом среднегодовая влажность воздуха составляет 78%, что способствует хорошей климатической норме.

В связи с тем, что Балашиха расположена в западной части Мещерской низменности, для которой характерен слабоволнистый плоский рельеф, на песчано-галечной равнине, имеющей ледниковое происхождение, состав грунтов на рисунке 2.

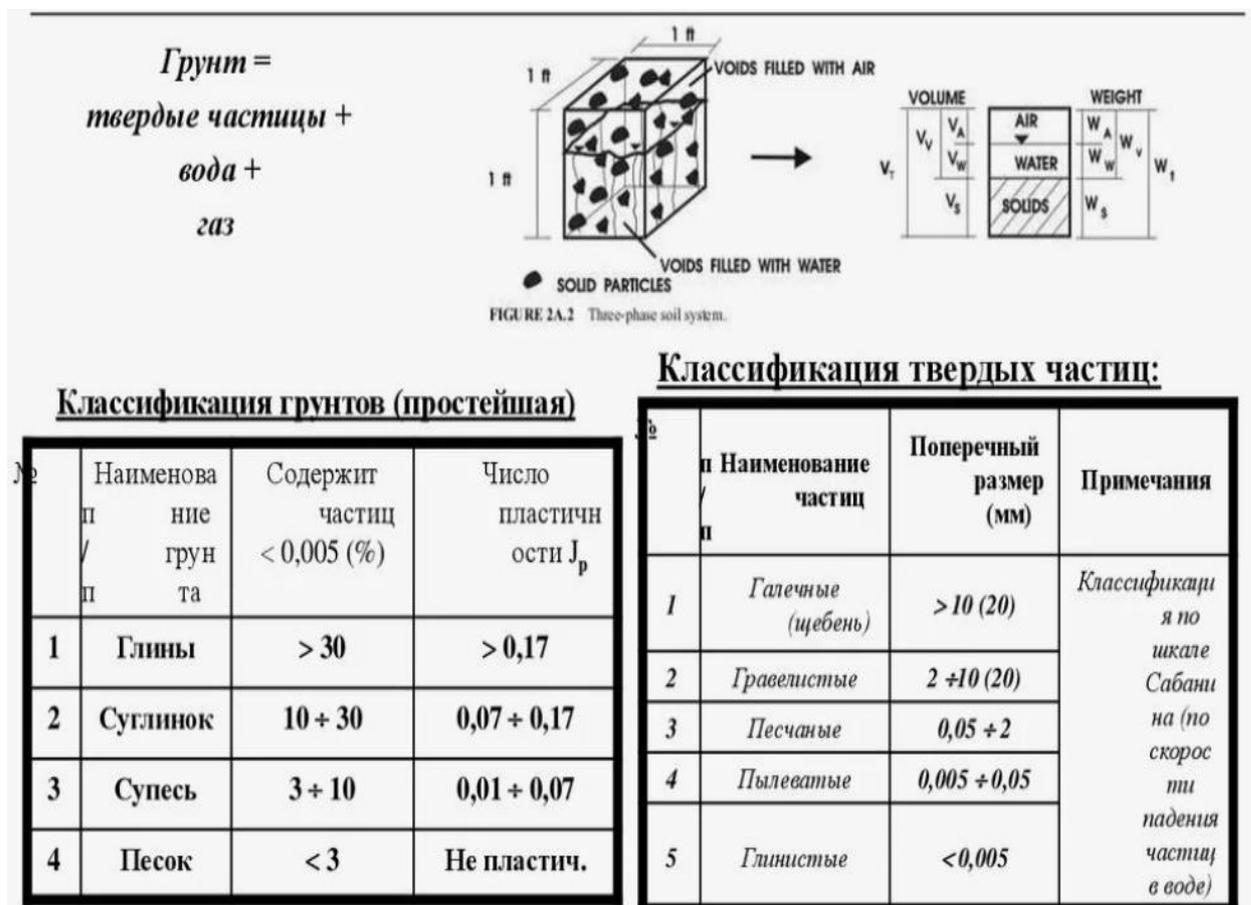


Рисунок 2 – Состав грунтов

Почва представлена дерново-подзолистыми и глеево-дерново-подзолистыми отложениями. При увеличении глубины почвы содержание такого заложения, как песок может достигать от 90 до 97%.

1. 2 Земельный участок, его организация и планировка

Планировочная организация участка строительства представлена в соответствии с действующими нормами, правилами, стандартами и на основе проектной и рабочей документации.

Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующей застройкой и решена, исходя из условий экономичной посадки зданий, удобного и безопасного движения транспортных средств и пешеходов, беспрепятственного водоотвода, что достигается необходимыми продольными и поперечными уклонами поверхности.

Система ливневой канализации устроена таким образом, что водоотвод проходит по спланированной поверхности с использованием дождеприемных колодцев с учетом наклона, площади стока и рельефа места строительства.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание представлено без чердака и имеет совмещенную кровлю.

Здание имеет 7 этажей, цокольный этаж, в осях имеет габариты = 41,9*15,5м.

Как и любое типовое здание данного проекта, в нем имеется подземный этаж, который предназначен для технических помещений.

Первый этаж представлен основными торговыми помещениями для жителей города.

Этажи, которые находятся выше, занимают административные и офисные помещения. Так как здание высотное, в нем оборудованы лифты.

Для возможной эвакуации с этажей торгового центра имеются выходы на случай аварий.

1.4 Решение здания согласно его конструкции

По конструкции здание из железобетонного монолитного каркаса связевой схемы, куда включены все стены, колонны и перекрытия.

Продольные и поперечные железобетонные стены и колонны с дисками перекрытий обеспечивают устойчивость здания.

1.4.1 Фундаменты

Для данного здания применяется «бетон соответствующий классу В25, W4, F 100, с подбетонкой В7.5 100 мм который является наиболее подходящим и арматура классов А500С и А240.

Также предполагается двухслойная защита, связанная с вертикальной и горизонтальной гидроизоляциями, которые не только утепляют здание, но и защищают его от механического повреждения.

1.4.2 Стены и перегородки

Взаимосвязанные конструкции колонн, их еще называют связи колонн, которые соединяют вертикальные колонны между собой и с другими частями конструкции. При этом обеспечивается устойчивость и распределение нагрузок. По проекту они с сечением = 400*400мм. Монолитные плиты перекрытия берутся в виде сплошной бетонной конструкции, которая используется для создания межэтажных перекрытий. Залитая плита опирается на несущие стены, перегородки, колонны при толщине = 200мм. И все это представлено как каркас здания, рисунок 3.



Рисунок 3 – Монолитно-каркасное строительство

Внутренний слой – керамзитобетонные блоки толщиной 400 мм марки по прочности D600, габаритными размерами = 390*250*188 на растворе марки 100.

Облицовочный слой – вентилируемый фасад с покрытием керамогранитом. Утеплитель по стенам представлен минераловатным из базальтового волокна ТО 5762-019-0281476-2014, толщиной по расчету 100 мм.

Крепление облицовки к внутреннему слою предусмотрено на гибких связях из стеклопластиковой арматуры, длиной = 300мм с шагом не более 25 см по длине стены и не более 40 см по высоте.

1.4.3 Перемычки

Монолитные с использованием бетона класса В25.

1.4.4 Лестницы

Монолитные железобетонные из того же класса бетона, что и перемычки и с использованием арматуры двух классов (А500С и А240).

1.4.5 Перекрытие

Безбалочный тип. Толщина = 200мм. Они монолитно связаны с каркасом из того же бетона, что и перемычки, а арматура того же класса, что и в лестницах.

1.4.6 Окна, двери

Оконные проемы помещений имеют витражное остекление. Профиль из алюминиевых сплавов с двойным стеклопакетом.

1.4.7 Полы

Полы представлены из керамической плитки, керамогранитных плит и в офисных помещениях - паркет.

1.4.8 Кровля

Крыша здания по проекту является плоской с организованным отводом воды, который подключен в ливневую канализацию.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Решение здания по архитектурному облику соответствует классическому варианту общественных зданий с вкраплениями декоративных элементов по его фасаду, представленному в графическом исполнении.

Вся отделка проектируемого здания мало чем отличается от ему подобных, так как их местонахождение, как правило, в наиболее удобном месте городских поселений и должны соответствовать определенным нормативам, в том числе и по пожарным.

Данные нормативы определены для наиболее безопасной эксплуатации общественных зданий с элементами противопожарной защиты, использованием материалов, которые не выделяют горючих элементов или имеют более щадящий для человека режим в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Следовательно, используются отделочные материалы, не приносящие вреда для здоровья, как работающих в здании, так и посетителей торговых точек.

1.6 Теплотехнический расчет для ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

При теплотехническом расчете учитывались данные по более холодной температуре воздуха за пределами здания и температура воздуха внутри здания при нормальном режиме его влажности.

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, формула 1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} * m_p \quad (1)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 3,0 * 1 = 3,0 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [18]

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут., формула 2:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от})z_{от} = 4529^\circ\text{C сут}, \quad (2)$$

где t_B – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [18].

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} и от ГСОП, формула 3:

$$R_o^{mp} = a * \text{ГСОП} + b = 0,00035*4528,8+1,4=3,00 \text{ м}^2\text{C/Вт}, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным источника, коэффициенты $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ »[23].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия, формула 4:

$$R_0 \geq R_o^{mp}, \quad (4)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [26].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, формула 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{C}$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{C}$).

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$, формула 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [26].

Материалы, используемые для наружного ограждения, таблица 1.

Таблица 1 – Материалы, используемые для наружного ограждения

Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения, м
1	2	3	4
Кладка из ячеистобетонных блоков	500	0,28	0,40
Утеплитель	90	0,05	100мм

«Предварительная толщина утеплителя из условия, формула 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут} = 0,08м \quad (7)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²°С/Вт;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м² °С);

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)»[26].

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,10 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,40}{0,28} + \frac{0,10}{0,05} + \frac{1}{23} = 3,2м^2 \cdot °С/Вт.$$

$R_0 = 3,2м^2 \cdot °С/Вт > 2,99 м^2 \cdot °С/Вт$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 100 мм»[26].

Состав наружного стенового ограждения, рисунок 4.

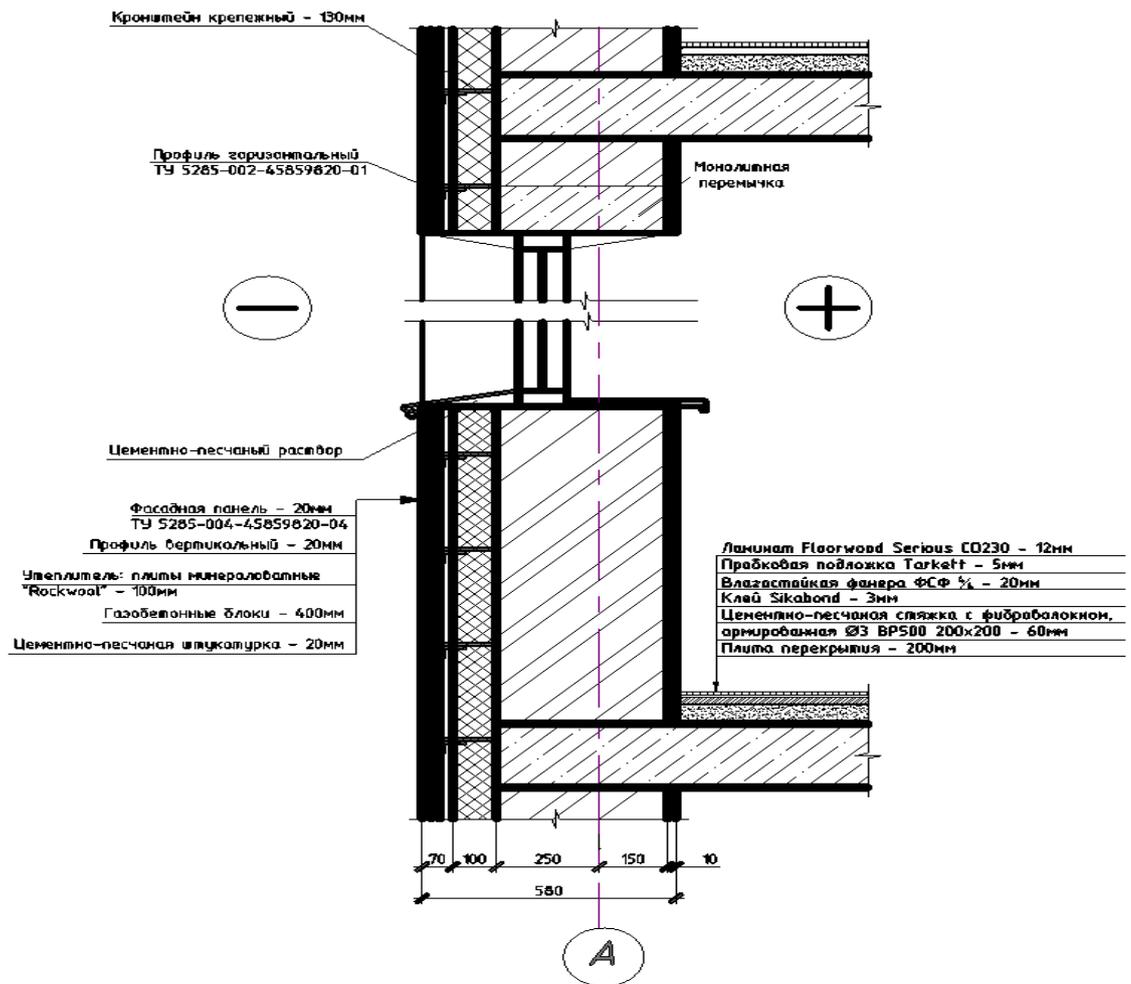


Рисунок 4 – Состав наружного стенового ограждения

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Покрытие стен, рисунок 5.

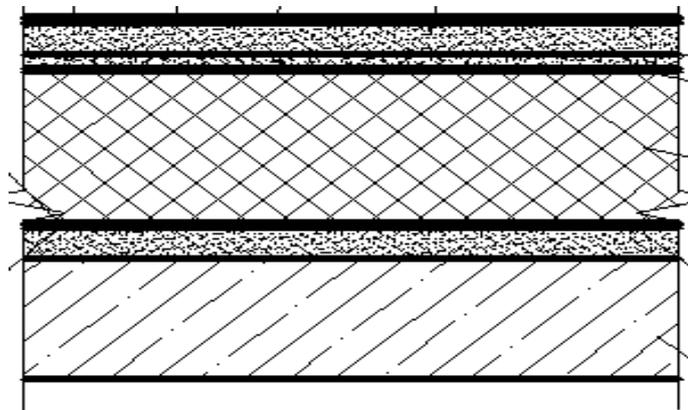


Рисунок 5 – Покрытие стен

Материалы для покрытия, таблица 2.

Таблица 2 – Материалы для покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [26]
Кровельный материал в 2 слоя, предназначенный для укладки верхнего слоя, имеющий защитную крупнозернистую посыпку	600	0,17	0,007
Грунтовка	1400	0,27	0,003
Выравнивающая стяжка	1800	0,93	0,04
Керамзитобетон для создания искусственного уклона на плоской кровле для обеспечения эффективного стока воды	600	0,26	0,02
Разделительный слой из полиэтиленовой пленки	600	0,17	0,003
Утеплитель в виде минераловатных плит	80	0,044	x
Слой из стеклорубероида для создания пароизоляции	600	0,17	0,003
Грунтовка битумная	1400	0,27	0,003
Затирка цементно-песчаным раствором	1800	0,93	0,05
Железобетонная плита покрытия	2500	2,04	0,20

«Определяем сопротивление теплопередачи, формула 8:

$$R_o^{mp} = a * ГСОП + b = 0,0005*4529+2,2=4,5 \text{ м}^2\text{С/Вт}, \quad (8)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься согласно таблицы 3»[26].

«Общее сопротивление наружной ограждающей конструкции по условию $R_0 \geq R_{тр}$, составит - 0,172м, формула 9:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{\delta_{10}}{\lambda_{10}} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (9)$$

Толщина слоя утеплителя будет равна $\delta_{ym} = 0,20 \text{ м}$ » [26].

«Выполняем проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,02}{0,26} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,20}{0,044} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$R_0=5,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [26].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм

1.7 Инженерные системы

Инженерные системы представлены в проекте как комплекс технических средств и устройств, дающих возможность эксплуатировать объект строительства по подаче энергоресурсов, и необходимым уровнем его безопасности, а следовательно, они могут обеспечить необходимое протекание технологических процессов.

В них включены: кабельные, трубопроводные, воздуховодные сети с необходимым оборудованием, измерительными приборами и др.

Инженерные системы можно классифицировать по расположению и назначению.

Монтаж инженерных систем представляет собой оснащение здания всеми коммуникационными сетями.

Выводы по разделу

Дан анализ района, где предлагается строительство объекта. Учтены все климатические данные, необходимая планировка объекта, его конструкция, произведен теплотехнический расчет и представлены инженерные системы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Расчет монолитной плиты перекрытия. Ее толщина = 200мм. Бетон используется В25 и В7.5. Арматура А400.

Все несущие конструкции также выполняются из бетона с арматурой.

Также производятся работы, связанные с закладными деталями монолитных конструкций, они проходят огрунтовку.

Все конструкции здания и предлагаемые материалы для его возведения и отделки подтверждены расчетами.

2.2 Сбор нагрузок

Все нагрузки, представлены для построения конечно-элементной модели и ее расчета.

Рассмотрим нагрузки на пол, которые происходит во время его эксплуатации в помещениях с учетом их покрытия. Нагрузка от конструкции пола в офисных помещениях, таблица 3.

Таблица 3 – Нагрузка от конструкции пола в офисных помещениях

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² »[21]
1	2	3	4
Постоянная:			
«1. Керамические плитки для пола (d=0.01м, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24*0,01=0,24\text{ кН/м}^2$	0,24	1,2	0,28
2. Клей (d=0.005м, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18*0,005=0,09\text{ кН/м}^2$	0,09	1,3	0,11
3. Гидроизоляция (d=0,002м, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9*0,002=0,018\text{ кН/м}^2$	0,018	1,3	0,023»[21]

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
«4. Выравнивающая стяжка полусухая армированная ($d=0.06\text{м}$, $\gamma = 7\text{кН/м}^3$) $7*0,06=0,42\text{кН/м}^2$	0,42	1,3	0,54
5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $d=0.2\text{м}$ $25*0,2=5,0\text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	5,77	6,45	
Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2*0,35=0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
Полная:	7,27	8,4	
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,29	7,13»[21]	

2.2 Описание расчетной схемы

Программа ЛИРА-САПР 2016 – это комплекс, который позволяет создавать расчетные схемы, выполнять расчеты с учетом различных воздействий и анализировать результаты.

Особенности расчета представлены:

- использованием метода конечных элементов для решений проектирования;
- возможностью вариантного проектирования на основе изменения нормативов, материалов и сечений элементов;
- возможностью увидеть графические результаты расчетов в виде изополей;
- табличного представления данных по перемещениям, напряжениям и усилиям.

Таким образом конечно-элементная модель будет представлена:

- системой общего вида;

- возможными деформациями для пластин и стержневых элементов;
- линейными перемещениями узловых точек вдоль осей (X), (Y), (Z);
- поворотами вокруг осей (X), (Y), (Z);

*По проекту нагрузки берутся в соответствии с данными таблицы 3, рисунок 6.

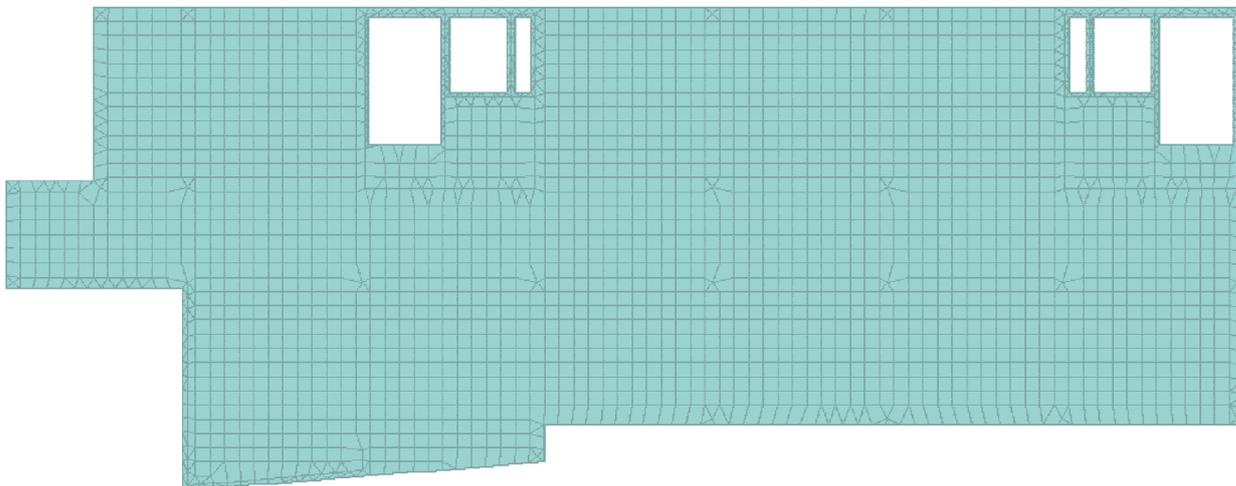


Рисунок 6 – Конечно-элементная модель

«ЛИРА-САПР реализует:

- конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей;
- проверку устойчивости;
- выбор невыгодных сочетаний усилий;
- подбор арматуры железобетонных конструкций;
- проверку несущей способности стальных конструкций.

В программе используются положения разделов СП, таких как:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»[10, 21, 28].

2.3 Определение усилий

Поэтапный порядок работы в данной программе:

- на первом этапе создается расчетная схема, здесь с помощью встроенных редакторов задается ее геометрия, назначаются жесткости и задаются нагрузки;

- на втором этапе задаются исходные данные по настройке характеристик материалов;

- на третьем этапе вводятся нелинейные зависимости на предмет пластичности, трещиностойкости и т.д.;

- на четвертом происходит выбор и настройка расчетного метода;

- на пятом, непосредственно проводится расчет, при котором мы видим контрольные диаграммы по реакции жесткости и величине сходимости по нормам.

В расчете принимаются:

- нагрузки, действующие на плиту;

- определение усилий в конечно-элементной модели элемента;

- подбор по окончательным размерам сечений конструкций;

- с учетом существующих требований и норм проектирования определяется армирование.

Ось X, Ось Y показывает изгибающие моменты: рисунок 7 и рисунок 8 соответственно.

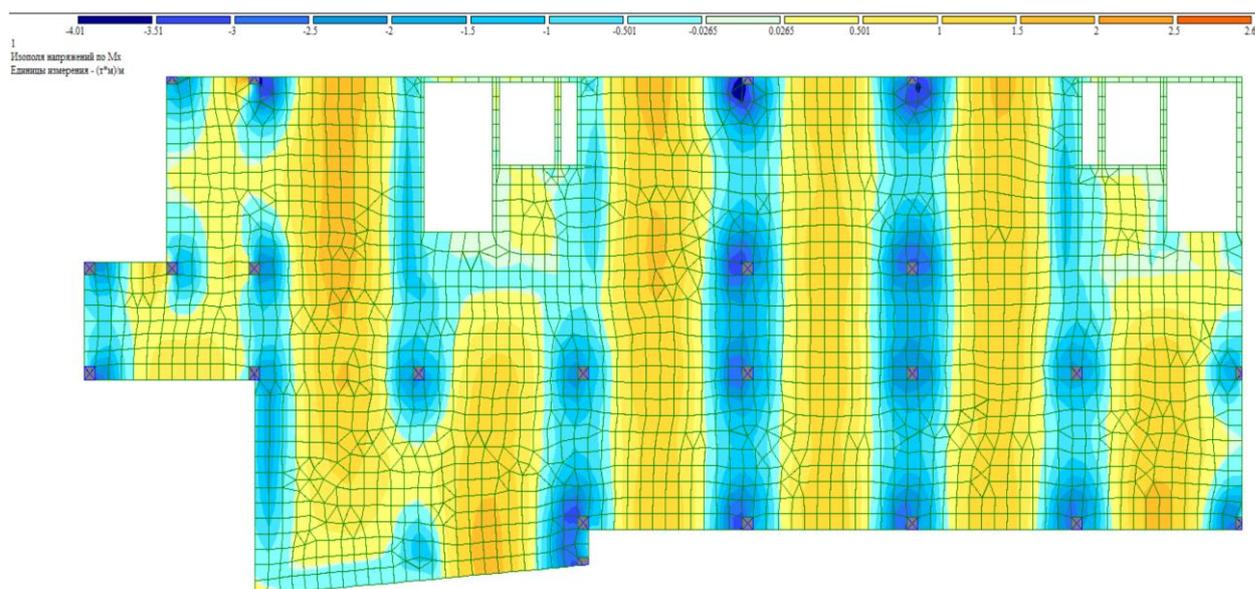


Рисунок 7 –M (X)

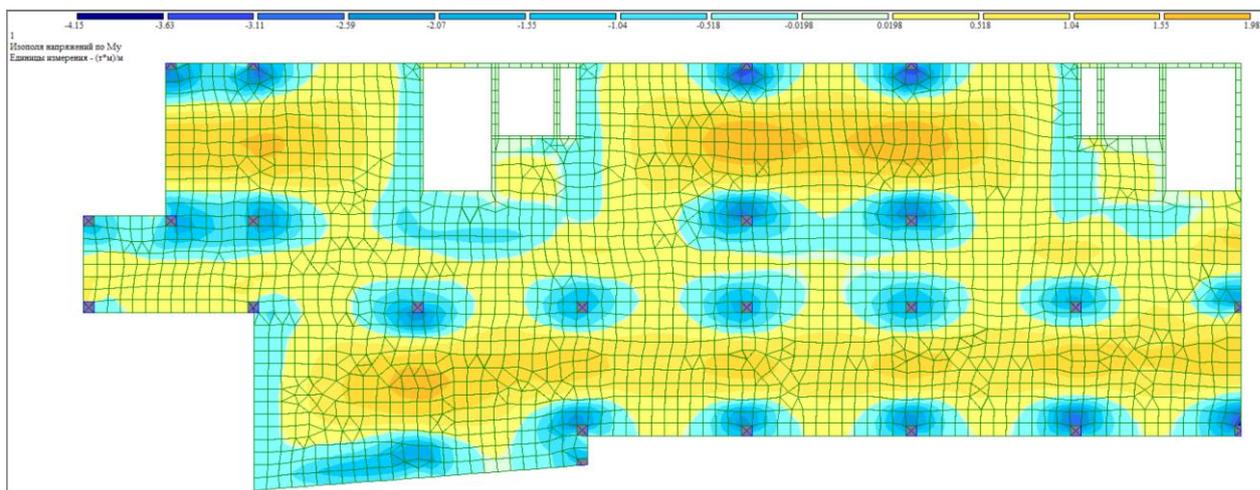


Рисунок 8 –М (У)

*Подготовленные данные заносятся в конечно-элементную модель.

Для изолиний можно самим определить цвет каждой из них, изображаемой между минимальными и максимальными размерами величин.

2.4 Результаты расчета по несущей способности

Армирование перекрытия для верхней зоны этажа представлено по (Х) рисунок 9, по (У) рисунок 10.

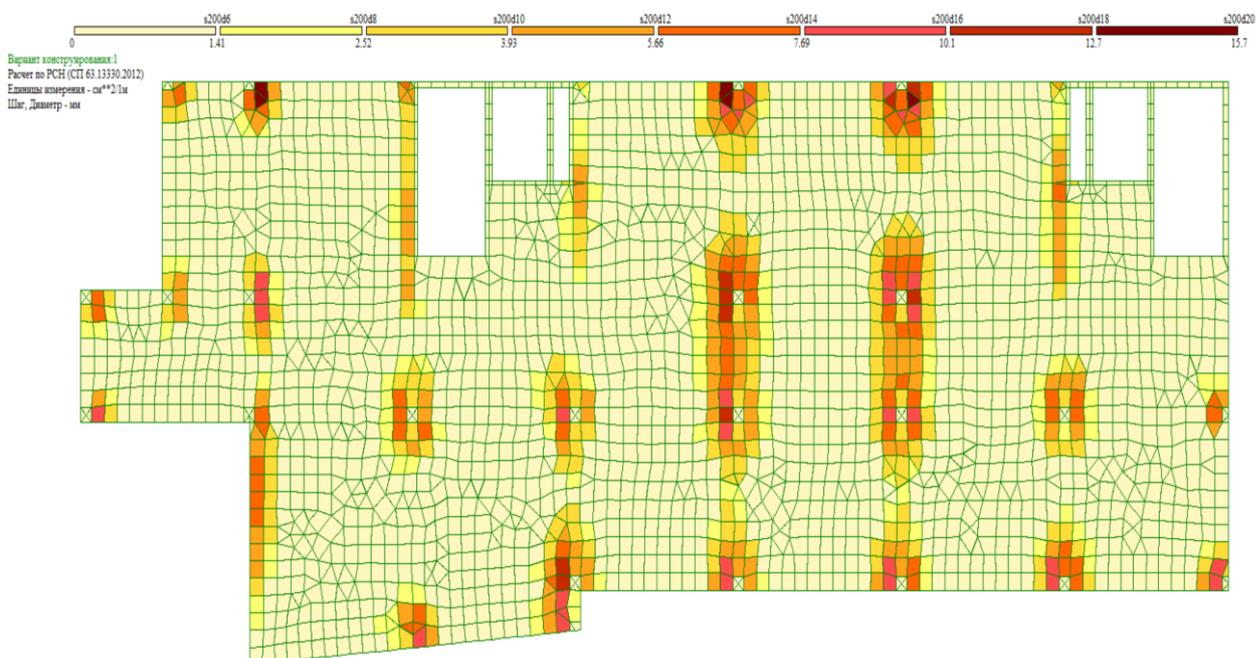


Рисунок 9 – Ось (Х)

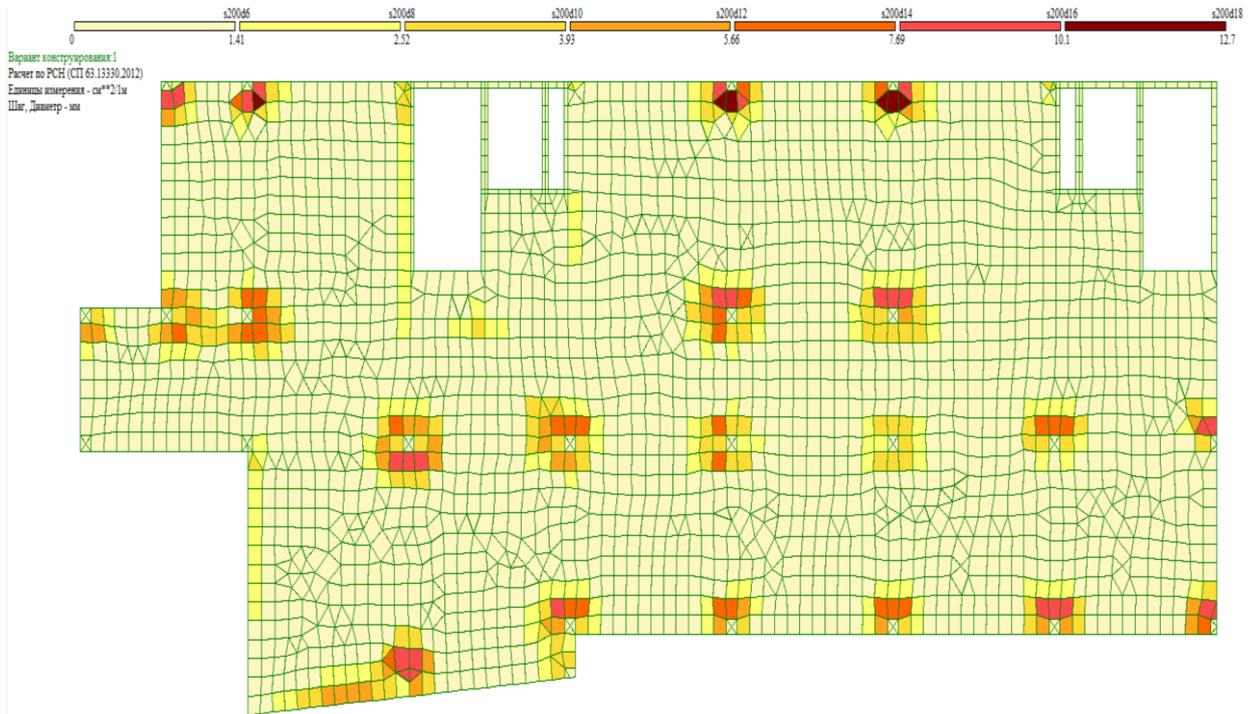


Рисунок 10 – Ось (У)

Армирование перекрытия для нижней зоны - по (X) рисунок 11, по (У) рисунок 12.

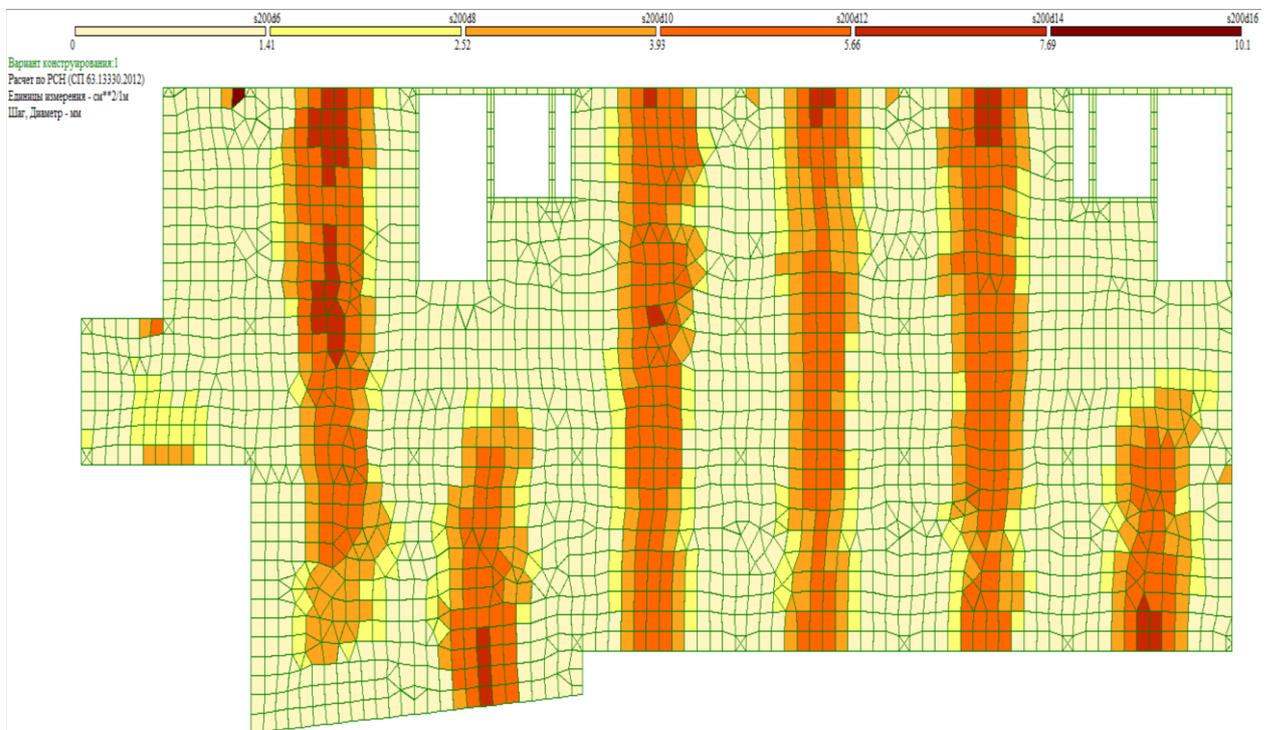


Рисунок 11 – Ось (X)

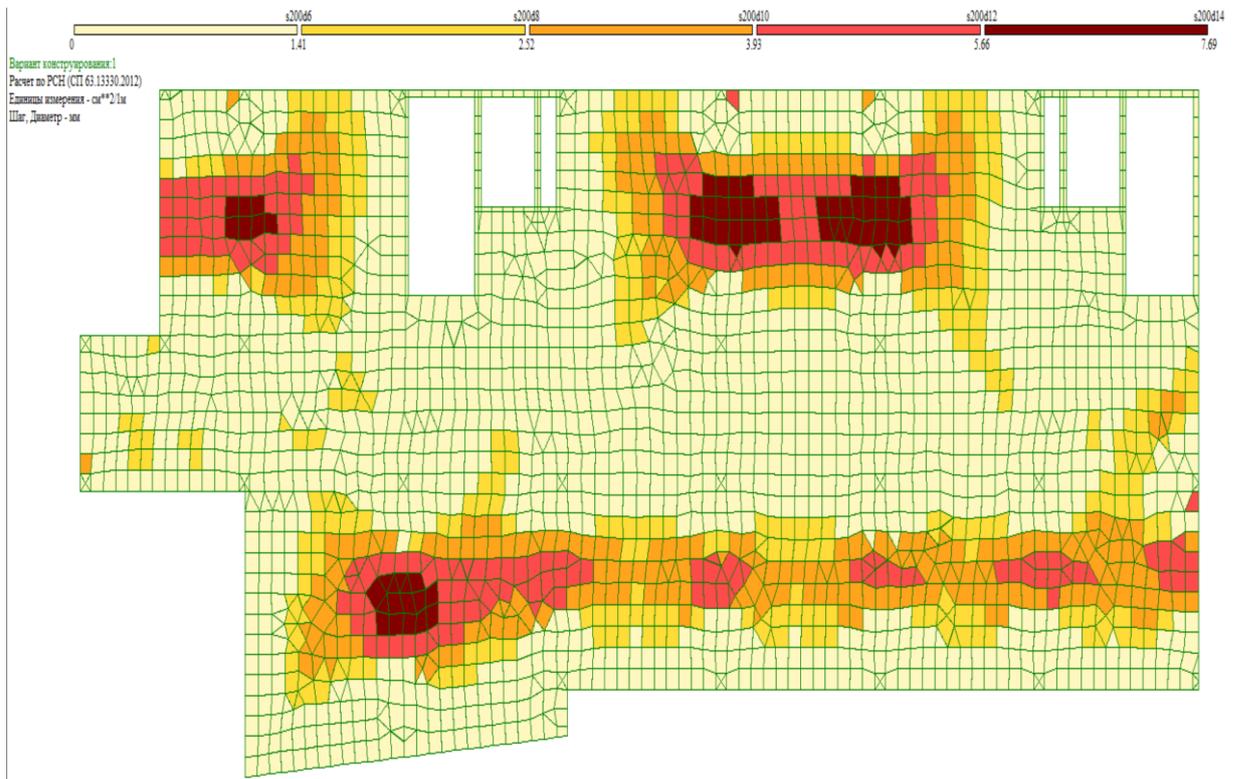


Рисунок 12 – Ось (Y)

Армирование плиты производится исходя из полученных расчетных результатов.

2.5 Результаты расчета по деформациям

На рисунке 13 показаны результаты расчетов на жесткость.

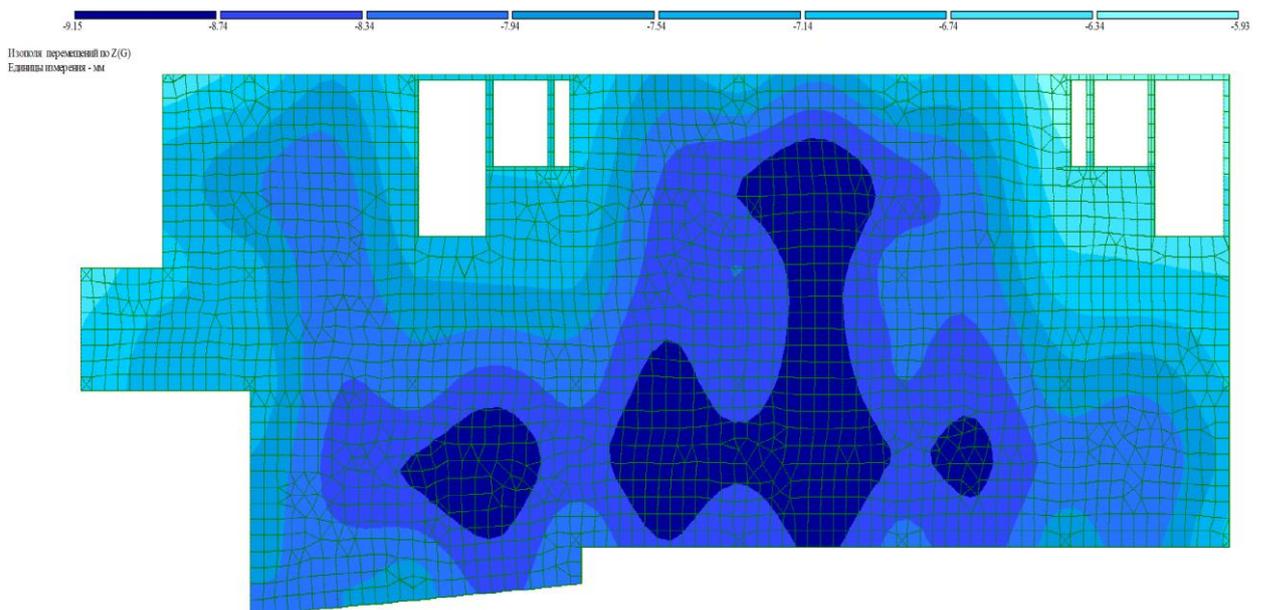


Рисунок 13 – Результаты расчетов на жесткость

При этом, полученные показатели соответствуют нормам (прогиб плиты не превысил 10мм). Следовательно, жесткость конструкции объекта - обеспечена.

Так как данная программа дает возможность использовать бетон и арматуру с характеристиками из имеющихся в программе наборов, то программа сформировала необходимое армирование для проектирования здания.

Выводы по разделу.

Согласно произведенным расчетам по таблице и рисункам изополей можно сделать вывод, что предлагаемая конструкция здания будет обладать достаточной жесткостью при максимальной нагрузке на него, так она бралась предельной.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта устройства монолитной плиты перекрытия - это комплексный организационно-технологический документ, который определяет состав производственных операций, требования к контролю качества и приемке работ, плановую трудоемкость работ, трудовые, производственные и материальные ресурсы, мероприятия по промышленной безопасности и охране труда.

Она может быть типовой и для конкретного объекта строительства, что в рамках данной работы представлена устройством монолитной плиты перекрытия 7 этажа в общественном многоэтажном здании в виде торгового центра с офисными помещениями. Устройство монолитной плиты перекрытия, рисунок 14.

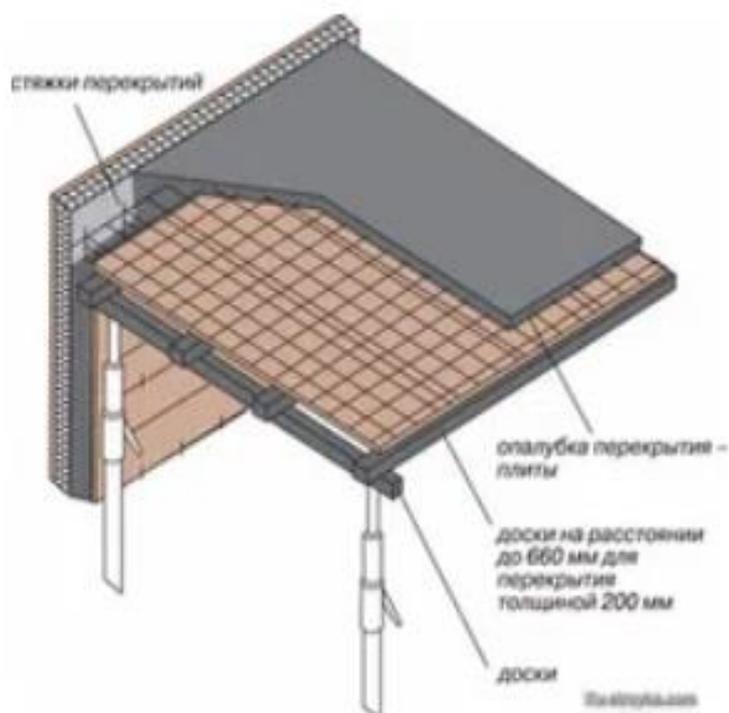


Рисунок 14 – Устройство монолитной плиты перекрытия

За исходные данные берутся: рабочие чертежи по проекту; действующие нормы и правила; действующие заводские инструкции и технические условия; действующие нормы и расценки на строительные-монтажные работы на период выполнения работ; действующие нормы расхода по всем видам материалов.

Разработанная технологическая карта, согласно конструктиву - это монолитная плита покрытия = 200 мм, бетон В25 по ГОСТ 26633-2015; арматура класса А400, по ГОСТ 34028-2016; опалубочная система по ГОСТ 34329-2017.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Требования к законченности предшествующих работ. До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов.

Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы. Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ и состоит из следующих элементов: балки перекрытия; треноги; телескопические стойки; унвивилки; щиты опалубочного перекрытия в виде влагостойкой фанеры.

Арматурные работы выполняются башенным краном.

В проекте при производстве работ ее подают на плиту перекрытия краном в объеме 2,8т. Затем хлысты арматуры длиной 11,7м, разносятся рабочими по размеченным ранее меткам на опалубке и вяжется сетка армирования. Далее проводится дополнительное армирование, устанавливаются каркасы в соответствии с планами армирования.

Для плиты перекрытия применяется бетон В25 150 W6. Его подача происходит бетононасосом из автобетоносмесителей СБ-92, вибрирование бетона производится с помощью виброрейки СО-47. Все эти виды работ соответствуют нормативам строительства.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

В технологической карте представлены и виды контроля, таблица 4.

Таблица 4 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм, не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт./Гориз.плоскости по- 20 мм	геодезист тахеометр» [33]

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Основными документами является нормативно-правовая база, которой регулируются государственные нормативные требования охраны труда при проведении строительных работ.

При этом необходимо учесть проведение мероприятий по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты в виде специальной одежды, обуви и прочими принадлежностями, дающими возможность защитить их от повреждений любого рода.

Хорошо зарекомендовали себя и такие мероприятия, как:

- ограничение доступа к месту выполнения работ - меры по предотвращению допуска на стройку посторонних лиц, в том числе наличие ограждений;

- снижение вредного воздействия шума и вибрации - использование технических средств, средств индивидуальной защиты, дистанционное управление шумным оборудованием;

- обеспечение санитарно-бытовых условий на стройке с оборудованными помещениями для переодевания, приёма пищи, обогрева в холодное время года.

Ответственность за нарушение требований охраны труда в строительстве может повлечь такие виды, как: административную, уголовную и материальную в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах, таблица 5.

Таблица 5 – Ведомость потребности в материалах

«Наименование конструктивных элементов	Единица измерения	Наименование используемых материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность
1	2	3	4	5
Монтаж элементов опалубки	м ²	Комплект опалубки ДОКА	100м ²	4,25
Армирование согласно разделу	т	Прутья арматуры	т	5,95
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	0,85» [11]

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция по затратам труда, таблица 6.

Таблица 6 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [6]
			чел.- час.	маш.- час.	Объем работ	чел.- дн.	маш.- см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство перекрытий	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	28,56	0,85	85,63	3,0	Плотник-бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-1
Уход за бетоном	100 м ²	ГЭСН 06-03-011-01	0,14	-	4,25	0,1	-	Бетонщик 2 р.2
Демонтаж опалубки	100 м ²	ГЭСН 06-23-002-04	50,32	9,36	4,25	26,8	5,0	Бетонщик 2 р.2» [6]

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

где общие затраты труда рабочих: $Q = 112,53$ чел-с м; затраты машинного времени:

$Q_{\text{маш}} = 20$ маш-см; принятое количество смен:

$n = 2$; продолжительность работ:

$T = 16$ дней; максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 10$ чел» [6].

Выводы по разделу

Представлен процесс возведения опалубки, с учетом его качества. Затронуты вопросы по охране труда и необходимости проведения мероприятий по обеспечению безопасности работ при возведении ответственных конструкций.

4 Организация строительства

Раздел представлен видами работ, которые необходимы, исходя из их плана производства по проекту.

Так как торговый центр предназначен не только для торговли товарами различного назначения, но и имеет такую составляющую как офисные помещения, то и отделка будет производиться согласно их назначению.

Окна по ГОСТ 21519 – 2003.

Крыша торгового центра представлена как плоская, имеет покрытие из битумно-полимерного материала, который уложен в 2 слоя и утеплен минераловатными плитами по толщине 200мм. С крыши имеется отвод воды.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Этапы строительства и их средняя удельная стоимость, рисунок 14.



Рисунок 15 - Этапы строительства

Ведомость объемов СМР приводится в таблице А.1, приложение А.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

Определение потребности в ресурсах производится исходя из ведомости объемов работ и производственных норм расходов по строительным материалам.

Потребность в материальных ресурсах и запасах, рисунок 16.



Рисунок 16 – Составляющие потребности в материальных ресурсах и запасах

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах, таблица А.2, приложение А.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность.

Некоторые виды строительных машин, рисунок 17.



Рисунок 17 – Некоторые виды строительных машин

«Грузоподъемность крана Q_k , формула 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} = 2,85 + 0,02 \times 1,2 = 3,44 \text{ т} \quad (10)$$

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства»[8]

«Высота крюка, формула 11:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} = 23,54 + 2,3 + 1,5 + 3,5 = 30,84 \text{ м} \quad (11)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м»[1].

Кран TDK-8.180, рисунок 18.



Рисунок 18 - TDK-8.180

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах, формула 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час» [7,11].

При расчетах учитываются затраты связанные с:

- подготовительными работами = 10 %;
- санитарно-техническими работами = 7 %;
- электромонтажными работами = 5 %;
- неучтенными работами = 15 % от полной трудоемкости строительных работ.

Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени, таблица А.3, приложение А.

4.5 Разработка календарного и стройгенплана производства работ

При разработке календарного графика были учтены требования:

-максимальное совмещение разнотипных работ на захватке;

-общий срок строительства не превышает нормативного;

-в графике движения людских ресурсов нет резких провалов и пиков, график показывает равномерность потребления людских ресурсов на проектируемом объекте.

График ПР представляет собой документ, дающий возможность установить последовательность и сроки работ.

Он состоит из двух частей: левой – расчетной, правой – графической.

При этом графическая часть разработана в виде модели, в которой указаны месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Исходными данными для разработки данного графика является калькуляция затрат труда, где наименование работ записывается в технологической последовательности их выполнения.

При этом производство различных видов работ выполняется различными исполнителями в непрерывном процессе.

Это создает эффективное использование всех видов ресурсов для ввода в эксплуатацию объекта в установленные сроки по проекту.

Разработка строительного генерального плана дает возможность решать проблемы, связанной с рациональной, экономичной и безопасной организации стройплощадки.

На стройгенплане кроме проектируемых зданий показано расположение временных зданий и сооружений, инженерных сетей, дорог, складских помещений, границы опасных зон.

Также отмечены зоны влияния крана, так как в его зоне располагают склады открытого хранения, площадки для приема раствора и подъездные дороги к нему.

Вне опасной зоны размещены временные дороги, склады закрытого типа, трансформаторная подстанция и прочие сооружения, где могут быть работающие.

По контуру опасной зоны выставлены предупреждающие знаки.

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Площади и количество временных зданий определяют по необходимой номенклатуре временных зданий и численности контингента работающих исходя из их максимального количества в наиболее загруженную смену.

«Общее количество работающих, формула 13:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 59 \text{ чел.} \quad (13)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность МОП» [11].

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП.

4.6.2 Расчет площадей складов

Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций, их количества.

«Определим запас каждого материала на складе, формула 14:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T * n * k_1 * k_2, \quad (14)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного изделия, конструкции, необходимого для строительства;

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов, формула 15:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (15)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада, формула 16:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} * K_{\text{исп}}, \quad (16)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

Временные здания и сооружения, таблица 7.

Таблица 7 – Временные здания и сооружения

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел	Норма площади	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры, м	Количество зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Служебные помещения							
Кантора прораба, начальника участка (прорабская)	3	3 м ² /чел	9	18	6,7×3×3	1	Контейнерный, шифр 31315
Диспетчерская	1	7 м ² /чел	7	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, шифр 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная 2х3
Кабинет по охране труда	31	0,24 м ² /чел	7,44	24	9×3×3	1	Контейнерный, шифр 494-408
2. Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная с душевой	24	0,9 м ² /чел	21,6	24	9×3×3	1	Контейнерный, шифр 494-408
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	24	1 м ² /чел	24	24	9×3×3	1	Контейнерный, шифр 494-408
Туалет	31	0,07 м ² /чел	2,17	24	6×2,7×3	1	Контейнерный, шифр 420-04-23» [11].

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

Расчет водопотребления производится на основе календарного графика устанавливается период строительства, когда строительные процессы требуют наибольшего водопотребления.

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению, формула 17:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} * q_{\text{н}} * n_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}} = 0,8 \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (17)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [4, 11].

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим, формула 18:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} * n_{\text{р}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} * n_{\text{д}}}{60 * t_{\text{д}}} = 0,9 \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (18)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [4, 11].

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления, формула 19:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 11,7 \text{ л/сек} \quad (19)$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, формула 20:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = 99,5 \text{ мм} \quad (20)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [4,11].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения и рассчитывается, когда она наибольшая.

«Рассчитаем электроэнергию для производства СМР по коэффициенту спроса и установленной мощности, формула 21:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right) = 1,1(77,88 + 0,8 \cdot 2,03 + 1 \cdot 1,383) = 90 \text{ кВт} \quad (21)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [11]

«Принимаем трансформатор КТПМ-100 мощностью 100 кВА, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки, формула 22:

$$N = p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S / P_{\text{л}} = 4 \text{ шт}, \quad (22)$$

где $p_{\text{уд}} = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ удельная мощность лампы; S – площадь площадки, подлежащей освещению; $E = 2 \text{ лк}$ освещенность; $P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [7, 11].

4.7 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- площадь здания в плане – 4754,38 м²;
- общая трудоемкость работ 9973,96 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 2,1 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 299,9 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 3120,3 м²;
- площадь временных зданий 215,3 м²;
- площадь складов открытых 132,9 м²;
- площадь складов закрытых 59,3 м²;
- площадь навесов 90,5 м²;
- протяженность водопровода – 189 м;
- протяженность временных дорог – 86 м;
- протяженность осветительной линии – 234,6 м.
- количество рабочих среднее 34 чел.;
- количество рабочих минимальное 10 чел.;
- продолжительность строительства по графику 299 дней» [11].

Выводы по разделу

Организация работ по строительству торгового центра с офисными помещениями, с учетом всего используемого оборудования, машин и видов сетей, складов и прочих расчетов, связанных с ППР на строительной площадке и количества людей, работающих на ней.

5 Экономика строительства

При составлении сметных расчетов использовались укрупненные нормативы цен строительства, благоустройства территории с учетом поправочных коэффициентов по району строительства. Сводный сметный расчет, таблица 8.

Таблица 8 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

«Наименование расчета»	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость, тыс. руб.» [39]
1	2	3
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Торговый центр	311298
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5757,3
-	Итого	317055
-	НДС 20%	63411
-	Всего по смете» [32]	380466

$$\langle C = 68,07 * 4573,2 * 1,0 * 1,0 = 311298 \text{ тыс. руб.}, \quad (23)$$

где 1,0 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), сборник 01 НЦС 81-02-01-2025;

1.0 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [36,37,38].

Структура по стоимости СМР, рисунок 19.



Рисунок 19 – Структура по стоимости СМР

Объектный сметный расчет № ОС-02-01, таблица 9.

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [39]
1	2	3	4	5	6
«НЦС 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001	Торговый центр с офисными помещениями	м ²	4573,2	68,07	311297,7
-	Итого:	-	-	-	311297,7» [32]

Объектный сметный расчет № ОС-07-01, таблица 10.

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [39]
1	2	3	4	5	6
«НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	17,9	273,18	4889,9
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%	100 м ²	5,5	157,71	867,4
-	Итого:	-	-	-	5757,3»[39]

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

«Наименование показателей»	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	2	3	4
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	13,6
Общая площадь здания	м ²	по проекту	4573,2
Объем здания	м ³	по проекту	15840
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	317055

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	380466
Стоимость 1 м ²	тыс. руб/м ²	495345,7/6442,6	83,2
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	495345,7/26137,2	24,0» [39]

В таблице 11 даны основные показатели стоимости строительства.

Выводы по разделу

Произведен сметный расчет на объект строительства. Показатели расчетов выражаются в виде количественных величин в единицу времени в отношении всех работ организации в целом или ее структурных подразделений. Расчеты произведены по их размерам, потребляемому ассортименту продукции, потребляемым ресурсам, производственным процессам и по многим другим параметрам.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Назначение технического паспорта объекта дает возможность судить о его технической характеристике, таблица 12.

В нашем случае – это торговый центр в городе Балашиха. Здание имеет 7 этажей, цокольный этаж, в осях имеет габариты = 41,9*15,5м.

Таблица 12 – Технологический процесс согласно техническому паспорту объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитных железобетонных стен	Армирование, установка опалубки, бетонирование	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, стационарный насос, виброрейка, лопата	Бетонная смесь класса В25, арматура» [3]

*На основе технического паспорта был рассмотрен технологический процесс по устройству монолитных железобетонных стен, заявленных в работе.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Несчастный случай на производстве, в-первую очередь – это потеря здоровья, а иногда и жизни работника. Это человеческая потеря, т. е. боль и страдания, утрата трудоспособности, ухудшение качества жизни и преждевременная смерть.

А если заработная плата пострадавшего была практически единственным источником дохода его семьи, то человеческие потери возрастают многократно.

Идентификация профессиональных рисков, таблица 13.

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Устройство монолитных железобетонных стен	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке» [16]

*Любой несчастный случай на производстве или выявленное профессиональное заболевание у работника – это потери, потери работника, работодателя, государства.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 14 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
«Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [16]

В таблице 14 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов, которые необходимо обеспечить применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Идентификация классов и опасных факторов пожара, таблица 15.

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5
Все виды работ на строительной площадке	Все виды используемого оборудования и техники	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [34]

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, таблица 16.

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	2	3
Торговый центр	Устройство монолитных железобетонных стен	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [19, 34]

Средства обеспечения пожарной безопасности, таблица 17

Таблица 17 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [19]

Организация в этой области берет во внимание характер операций, их рисков, возможностей и обязательных требований. Строительная организация имеет право и возможность выбирать методы контроля, по отдельности или в комбинации, которые необходимы для обеспечения уверенности, что все процессы исключают возникновение пожароопасных ситуаций.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Экологическая политика позволяет организации установить экологические цели, предпринять действия для достижения желаемых результатов по ним.

Разработанные мероприятия, как правило, приводят к нематериальным выгодам, таким как повышение привлекательности и удержанию сотрудников, а также к материальным экономическим выгодам, например, увеличение доли рынка. Общие экологические выгоды являются результатом сложения внутренних и внешних экологических выгод, рисунок 20.



Рисунок 20 – Безопасность объекта с учетом экологических целей

Организация может принять решение о превышении минимальных обязательств по соблюдению природоохранных норм с целью повышения своей репутации за счет улучшения экологических показателей, таблица 18.

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению экологической безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
1	2	3	4	5
Торговый центр	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [2]

Выводы по разделу

Проведен анализ по противопожарной защите, обеспечивающей снижение возможности пожара. Представлены мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду.

Заключение

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации представлен проект Торгового центра с офисными помещениями с учетом направленности проектируемых помещений.

Функциональное назначение по проекту соблюдается и поэтому оно будет пользоваться большим спросом со стороны бизнес сообществ, так они, как правило, размещаются в местах, где больше всего происходит скопление людей, а Балашиха, как заявленный район строительства, является одним из крупных городов Московской области.

Здание имеет 7 этажей, цокольный этаж, в осях имеет габариты = 41,9*15,5м.

Введение в эксплуатацию данного комплекса будет произведено в кратчайшие сроки, согласно спроса на его функционирование, что экономически оправдано и со стороны пользователей и со стороны рынка строительства, так как они являются многофункциональными.

Согласно поставленным задачам перед проектированием в работе были представлено:

- архитектурная составляющая объекта проектирования с ее особенностями;
- расчет необходимых нагрузок, который соответствует по своим показателям объекту проектирования, так как находится в пределах нормативных норм и по прогибу, и по армированию;
- представлена технологическая карта по процессу ППР;
- обоснован выбор машин, механизмов и приспособлений с учетом людских ресурсов, задействованных в строительстве объекта проектирования;
- выполнены расчеты все экономические расчеты, начиная от возведения здания и заканчивая его благоустройством;
- выполнена графическая часть работы по проекту.

Следовательно, цель работы достигнута, а поставленные задачи выполнены.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт, К.В. Краны для строительного-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин. – Текст. М-во науки и высш. образования РФ.— Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021.— 195 с.
2. Горина Л.Н. Раздел бакалаврской работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебное пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – 2-е изд., доп. - Текст – Тольятти : ТГУ, 2021. – 22 с.
3. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 - Текст – М.: Стандартинформ, 2015 г. 68 с.
4. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. - Текст – М.: Стандартинформ, 2012 г. – 23 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. - Текст – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 45 с.
6. ГЭСН 81-02-...-2022. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2022. - Текст
7. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Консультант студента». - ISBN

978-5-93093-141-9. – [электронный ресурс]

8. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 194 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7731-0665-4. - [электронный ресурс]

9. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510>. – [электронный ресурс]

10. ЛИРА-САПР 2016 - <https://lira.land/lira/2016-free.php> - [электронный ресурс]

11. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.–метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно–строит. ин–т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. – [электронный ресурс]

12. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр. - Текст

13. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS: — URL : [http : // www.iprbookshop.ru/98402.html](http://www.iprbookshop.ru/98402.html). – [электронный ресурс]

14. 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. - [электронный ресурс]

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-4497-0281-4. – DOI : <https://doi.org/10.23682/89247>. – [электронный ресурс]

16. Приказ Минтруда России № 926 от 28 декабря 2021г Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков. Приказ вступает в силу с 1 марта 2022 г. – Текст

17. Приказ Минтруда России № 776н от 29.10.2021 «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда». Зарегистрировано в Минюсте России 14 декабря 2021 г. N 66318. – Текст

18. Роза ветров в населенном пункте Балашиха - <https://ru.meteocast.in/windrose/ru/balashiha/> – [электронный ресурс]

19. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2020 г. – 45 с. - Текст

20. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с. - Текст

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с. - Текст

22. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с. - Текст

23. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. - 78 с. - Текст
24. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. –212 с. - Текст
25. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с. - Текст
26. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с. - Текст
27. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с. - Текст
28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2019 г. – 150 с. - Текст
29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с. - Текст
30. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с. - Текст
31. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2022 г. – 59 с. - Текст
32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минстрой России, 2020 г. – 124 с. - Текст

33. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> - ISBN 978-5-7264-2200-8. - [электронный ресурс]

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 25 декабря 2023 года) : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644>. - [электронный ресурс]

35. Тошин, Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 06.05.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. (дата обращения: 07.04.2025) - [электронный ресурс]

36. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2025. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 06.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2023. 104 с. – Текст

37. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 07.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2023. 57 с. – Текст

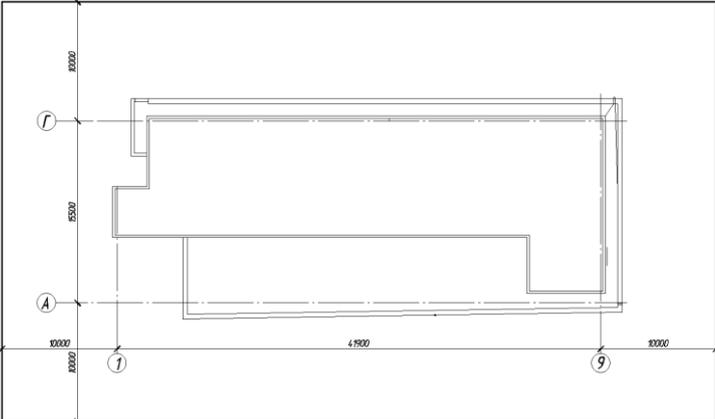
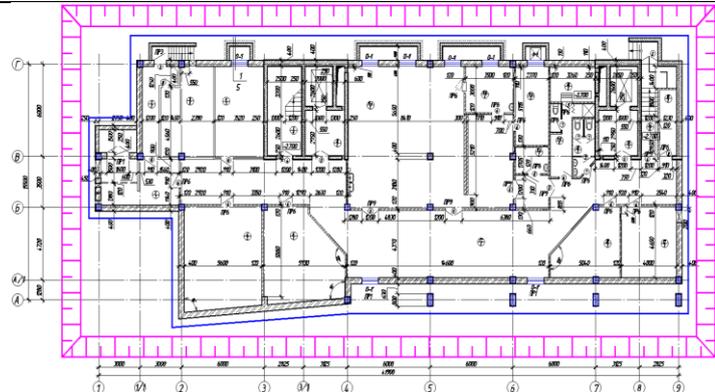
38. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 07.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2023. 20 с. – Текст

39. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL : <https://e.lanbook.com/book/316862>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей - [электронный ресурс]

Приложение А

Дополнительные сведения по Организации работ

Таблица А.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол - во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	2,2	 <p style="text-align: center;">$F = (15,5 + 20) * (41,9 + 20) = 2197,45 \text{ м}^2$</p>
Разработка грунта в котловане экскаватором: - навымет - с погрузкой	1000 м ³	0,91 1,9	 <p> $H_K = 3,5 - 0,8 = 2,7 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5 \text{ м}$, $\alpha=63^0$ $A_H = 41,9 + 2 \cdot 0,7 + 2 \cdot 0,6 = 44,5 \text{ м}$ $B_H = 15,5 + 1,75 + 1,85 + 2 \cdot 0,6 = 20,3 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 44,5 \cdot 20,3 = 903,35 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 44,5 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,7 = 47,2 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 20,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,7 = 23 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 47,2 \cdot 23 = 1085,6 \text{ м}^2$ $V_K = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_K = \frac{1}{3} \cdot 2,7 \cdot (903,35 + 1085,6 +$ $+ \sqrt{903,35 \cdot 1085,6}) = 2681,32 \text{ м}^3 \gg [4]$ </p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	1,34	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_K = 0,05 \cdot 2681,32 = 134,07 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000м ³	0,23	$F_{упл.} = F_H = 903,35 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 903,35 \cdot 0,25 = 225,84 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	0,91	$V_{зас}^{обр} = 913,97 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100м ³	0,75	$V_{осн}^{бет} = F_H \cdot 0,1 = 748,2 \cdot 0,1 = 74,82 \text{ м}^3$
Устройство наплавляемой гидроизоляции	100м ²	7,36	$F_{гид}^{вер} = 735,78 \text{ м}^2$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100м ³	4,05	$V_{ФП} = 735,78 \cdot 0,55 = 404,68 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 800х400 мм	100м ³	0,12	$V_{400 \times 400} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,6 \cdot 22 = 9,15 \text{ м}^3$ $V_{800 \times 400} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 2,6 \cdot 4 = 3,33 \text{ м}^3$ $V_{колонн} = 9,15 + 3,33 = 12,48 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100м ³	1,19	$L_{нар.ст} = 5,55 + 3 + 4,2 + 39,5 + 14,5 + 24 + 1,28 + 12,5 + 7 + 6,05 = 117,6 \text{ м}$ $S_{ок} = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 8 = 4,8 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 1,2 \cdot 2,1 + 0,91 \cdot 2,1 = 4,43 \text{ м}^2$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (117,6 \cdot 2,6 - 4,8 - 4,43) \cdot 0,4 = 118,6 \text{ м}^3 \gg [4]$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
«Устройство монолитной плиты перекрытия цокольного этажа	100м ³	1,19	$V_{пл.пер.} = 595,9 \cdot 0,2 = 119,18 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100м ²	3,17	$L_{вн.пер.} = 1,2+1,45+4,68+5,75+2,9+2,04+5,93+5,6 \cdot 2+3,1+0,53+3,78+1,45+2,9+5,6+5,6+2,37 \cdot 3+9,35+5,21 \cdot 2+3,62+3+5,6+2,9+3,26+2,15+3,74+1,86+0,85+1,63 \cdot 2+1,76+1,35+4,53+5,6+4,65+4,4+1,5 = 139 \text{ м}$ $S_{дв} = 0,91 \cdot 2,1 \cdot 14+1,2 \cdot 2,1 \cdot 4+0,71 \cdot 2,1 \cdot 5 = 44,3 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 139 \cdot 2,6 - 44,3 = 317,1 \text{ м}^2$
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100м ²	3,21	$F_{гид}^{вер} = 123,83 \cdot 0,55+117,6 \cdot 2,15 = 320,95 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
«Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	39,1	1-6 этаж: $L_{вн.ст} = 2,9+5,6 = 8,5 \text{ м}$ $S_{дв} = 0,91 \cdot 2,1+1,2 \cdot 2,1 \cdot 7 = 19,55 \text{ м}^2$ $V_{вн.ст} = (L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (8,5 \cdot 3,1 \cdot 6 - 19,55) \cdot 0,25 = 34,64 \text{ м}^3$ 7 этаж: $L_{вн.ст} = 2,9+5,6 = 8,5 \text{ м}$ $S_{дв} = 1,2 \cdot 2,1 \cdot 2 = 5,04 \text{ м}^2$ $V_{вн.ст} = (L_{вн.ст} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (8,5 \cdot 2,69 - 5,04) \cdot 0,25 = 4,46 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 34,64+4,46 = 39,1 \text{ м}^3$ » [4]
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100м ²	3,29	1-6 этаж: $L_{вн.пер.} = 1,2 \cdot 2+1,76+3,25+3,28+3,38+6 = 20,07 \text{ м}$ $S_{дв} = 0,71 \cdot 2,1 \cdot 30 = 44,73 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{дв} = 20,07 \cdot 3,1 \cdot 6 - 44,73 = 328,57 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

V. Кровля			
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100м ²	7,07	Цементно-песчаный р-р М100 толщиной 50 мм $F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$ » [4]
«Огрунтовка поверхности	100м ²	7,07	Грунтовка раствором битума в керосине в соотношении по весу 1:3 $F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100м ²	7,07	1 слой стеклорубероида $F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100м ²	7,07	Минераловатные плиты толщиной 200 мм $F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$
Устройство разделительного слоя	100м ²	7,07	Полиэтиленовая пленка 200 мкм $F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$ » [4]
«Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	7,07	Цементно-песчаный р-р М100 толщиной 40 мм $F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$
Огрунтовка поверхности	100м ²	7,07	$F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100м ²	7,07	$F_{\text{кровли}} = 706,56 \text{ м}^2$ » [4]
VI. Полы			
«Устройство покрытий полов	100м ²	32,57	Керамическая плитка $S_{\text{пола}} = 4643,72 - 1251,59 - 134,85 = 3257,28 \text{ м}^2$ » [4]
VII. Окна и двери			
«Установка дверных блоков	100м ²	3,79	В монолитных наружных стенах толщиной 400 мм на цокольном этаже: $S_{\text{дв}} = 1,2 \cdot 2,1 + 0,91 \cdot 2,1 = 4,43 \text{ м}^2$ В стенах лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 250 мм на цокольном этаже: $S_{\text{дв}} = 1,6 \cdot 2,1 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,0 \cdot 2,1 \cdot 2 = 15,12 \text{ м}^2$ В внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на цокольном этаже: $S_{\text{дв}} = 0,91 \cdot 2,1 \cdot 14 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 4 + 0,71 \cdot 2,1 \cdot 5 = 44,3 \text{ м}^2$ В внутренних стенах лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 250 мм на 1-6 этажах: $S_{\text{дв}} = (1,6 \cdot 2,1 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,0 \cdot 2,1 \cdot 2) \cdot 6 = 90,72 \text{ м}^2$ В внутренних стенах лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 250 мм на 7 этаже: $S_{\text{дв}} = 1,6 \cdot 2,1 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,0 \cdot 2,1 \cdot 2 = 15,12 \text{ м}^2$ » [4]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
VIII. Отделочные работы			
«Устройство подвесных потолков	100м ²	46,44	Помещения 1-7 этажей: $S_{\text{потолка}} = 595,9 \cdot 4 + 706,56 \cdot 2 + 423,5 \cdot 2 = 4643,72 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	82,17	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$ 118,6/0,4+246,82/0,4+143,74/0,4+31/0,25*2+58,08/0,25*2+258,3/0,25*2+39,1/0,25*2+317,1*2+328,57*2+1280,54*2 = 8217,16 м ²
Окраска стен	100м ²	66,49	$F_{\text{вн.ст.}} = 8217,16 - 1568,32 = 6648,84 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15,68	Помещения цокольного этажа, помещения 1-6 этаж – санузлы, кладовые $F_{\text{вн.ст.}} = 1568,32 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	1,04	$S = 1041,8 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	0,5	$S = 50,48 \text{ м}^2$
Установка бетонных бортовых камней	100 м	5,62	$L = 562 \text{ м}$
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м ²	69,56	$S = 695,6 \text{ м}^2$
Устройство газона	100м ²	1,38	$S = 137,58 \text{ м}^2$ » [4]

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [4]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетон-ной подготовки толщиной 100 мм	м ³	74,82	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{74,82}{179,57}$
Устройство оклееч-ной горизонталь-ной гидроизоляции в 2 слоя	м ²	735,78	Битумно-полимерная наплавляемая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1471,56}{7,358}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 550 мм	м ²	68,1	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{68,1}{0,681}$
	т	14,97	Арматура	т	0,037	14,97
	м ³	404,68	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{404,68}{971,23}$
Подземная часть						
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 800х400 мм	м ²	116,48	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{116,48}{1,165}$
	т	0,462	Арматура	т	0,037	0,462
	м ³	12,48	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{12,48}{29,95}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	м ²	593	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{593}{5,93}$
	т	4,388	Арматура	т	0,037	4,388
	м ³	118,6	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{118,6}{284,64}$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм	м ²	248	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{248}{2,48}$
	т	1,147	Арматура	т	0,037	1,147
	м ³	31	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{31}{74,4}$
Устройство монолит-ной плиты перекры-тия цокольного этажа	м ²	595,9	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{595,9}{5,959}$
	т	4,41	Арматура	т	0,037	4,41
	м ³	119,18	Бетон В25» [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{119,18}{286,03}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	317,1	Кирпич γ=1800кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{38,05}{14\,459}$
	м ³	11,415	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{11,415}{13,7}$
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	320,95	Битумно-полимерная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{320,95}{1,605}$
Утепление наружных стен подвала плитами экструдированного пенополистирола толщиной 100 мм	м ²	235,2	Экструдированный пенополистирол толщиной 100 мм» [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{23,52}{0,823}$
Надземная часть						
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 800х400 мм	м ²	858,6	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{858,6}{8,586}$
	т	3,404	Арматура	т	0,037	3,404
	м ³	92	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{92}{220,8}$
Устройство наружных монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 400 мм	м ²	718,7	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{718,7}{7,187}$
	т	5,318	Арматура	т	0,037	5,318
	м ³	143,74	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{143,74}{344,98}$
Устройство внутренних монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 250 мм	м ²	2066,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2066,4}{20,664}$
	т	9,557	Арматура	т	0,037	9,557
	м ³	258,3	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{258,3}{619,92}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	м ²	4158,5	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4158,5}{41,585}$
	т	30,773	Арматура	т	0,037	30,773
	м ³	831,7	Бетон В25» [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{831,7}{1996,08}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков толщиной 400 мм	м ³	246,82	Керамзитобетонные блоки γ=600кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{246,82}{12\ 341}$
	м ³	74,05	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{74,05}{88,86}$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	39,1	Кирпич γ=1800кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{39,1}{14\ 858}$
	м ³	11,73	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{11,73}{14,08}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	328,57	Кирпич γ=1800кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{39,43}{14\ 984}$
	м ³	11,83	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{11,83}{14,2}$
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 100мм	м ²	1280,54	Листы ГКЛ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1280,54}{12,81}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	42	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{42}{0,42}$
	т	0,31	Арматура	т	0,037	0,31
	м ³	8,4	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,4}{20,16}$
Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	86,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{86,4}{0,864}$
	т	0,639	Арматура	т	0,037	0,639
	м ³	17,28	Бетон В25» [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{17,28}{41,47}$
Кровля						
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	м ²	706,56	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 50 мм» [4]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{35,33}{42,4}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство пароизоляции»	м ²	706,56	Стеклорубероид «Бикрост»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{706,56}{2,826}$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	м ²	706,56	Минераловат-ные плиты ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{141,31}{12,72}$
Устройство разделительного слоя	м ²	706,56	Полиэтиленовая пленка 200 мкм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{706,56}{0,07}$
Устройство разуклонки из керамзитобетона	м ³	176,64	Керамзитобетон толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{176,64}{106}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	м ²	706,56	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{28,26}{33,915}$
Огрунтовка поверхности	м ²	706,56	Праймер битумный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{706,56}{0,707}$
Устройство гидроизоляции в два слоя	м ²	706,56	1 слой – Эластобит К-4,0 2 слой – Эластобит П-3,0	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1413,12}{7,066}$
Полы						
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 40мм	м ²	4643,72	Цем.-песчаный р-р М100 толщиной 40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{185,75}{222,9}$
Устройство теплоизоляции полов	м ²	595,9	Пенополистирол толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{29,8}{0,745}$
Устройство гидроизоляции полов	м ²	1251,59	Обмазочная гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1251,59}{6,258}$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	м ²	1251,59	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1251,59}{37,548}$
Устройство покрытий полов из паркета	м ²	134,85	Ламинированный паркет	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{134,85}{2,022}$
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	м ²	3257,28	Керамогранитная плитка» [4]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3257,28}{9,772}$

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Отделочные работы						
«Устройство подвесных потолков	м ²	4643,72	Подвесная система типа "Армстронг"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{4643,72}{37,15}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	8217,16	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{8217,16}{24,65}$
Окраска стен	м ²	6648,84	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6648,84}{1,33}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	1568,32	Керамическая плитка размером 500x250 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1568,32}{18,82}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальто-бетонных покрытий	м ²	1041,8	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{52,09}{114,6}$
Устройство отмостки	м ²	50,48	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{2,52}{5,55}$
Установка бетонных бортовых камней	м	562	Бортовой камень	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{42,15}{4,215}$
Устройство покрытий из тротуарной плитки	м ²	695,6	Тротуарная плитка» [4]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{695,6}{97,384}$

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,2	0,05	0,05	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-012-14	5,39	14,93	1,9	1,28	3,55	Машинист бр.-1, Помощник машиниста 5р.-1
- навывет		01-01-010-14	4,24	8,82	0,91	0,48	1,00	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,34	39,03	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-001-01	15,67	15,67	0,23	0,45	0,45	Машинист бр.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-02	2,35	2,35	0,91	0,27	0,27	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,75	12,66	1,7	Бетонщик 2р.-1
Устройство наплавленной горизонтальной гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	7,36	18,49	0,64	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 550 мм	100 м ³	06-01-003-08	179,75	14,75	4,05	91,00	7,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 800х400 мм	100 м ³	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,12	22,19	8,27	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [4]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-04-001-04	592	35,72	1,19	88,06	5,31	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-04	980	80,05	0,31	37,98	3,10	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия цокольного этажа	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,19	119,9	4,60	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	3,17	56,66	1,67	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	3,21	8,51	0,08	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление наружных стен подвала плитами экструдированного пенополистирола толщиной 100 мм на глубину от уровня земли 2,0 м	м ³	26-01-041-01	18,17	0,34	23,52	53,42	1,00	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Защита вертикальной гидроизоляции и утепления от механического повреждения мембраной	100 м ²	08-01-009-02	38,14	0,10	2,35	11,20	0,03	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 и 800х400 мм	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	0,92	119,6	11,51	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [4]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство наружных монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	1,44	132,84	10,08	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство внутренних монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	2,58	325,73	25,82	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	8,32	838,24	32,19	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных стен из керамзито-бетонных блоков толщиной 400 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,13	246,82	112,61	4,01	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-08	4,24	0,35	39,1	20,72	1,71	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	3,29	58,81	1,73	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 100 мм	100 м ²	10-05-002-02	136	1,27	12,81	217,77	2,03	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,08	30,51	2,36	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,17	51,27	1,28	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [4]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство вентилируемого фасада с облицовкой плитами из керамогранита с устройством теплоизоляции толщиной 100 мм	100 м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	9,76	450,44	45,00	Термоизолировщик 4р.-1, 2р.-1 Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р-1
V. Кровля								
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	59,3	2,99	7,07	52,41	2,64	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Огрунтовка поверхности	100 м ²	12-01-016-01	4,46	0,04	7,07	3,94	0,04	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	7,07	6,13	0,19	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	7,07	16,44	0,77	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	7,07	6,13	0,19	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство разуклонки из керамзитобетона толщиной 250 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	176,64	59,84	7,51	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	49,3	2,69	7,07	43,57	2,38	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Огрунтовка поверхности	100 м ²	12-01-016-02	2,8	0,04	7,07	2,47	0,04	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	7,07	41,76	0,36	Кровельщик 4р. – 1, 3р» [4]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
«Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-01	36,48	1,69	46,44	211,77	9,81	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	5,96	19,22	0,80	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-05	24,3	0,43	12,52	38,03	0,67	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	12,52	165,89	4,6	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий полов из ламинированного паркета	100 м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	1,35	5,35	0,18	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	32,57	1263,8	7,00	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	09-04-009-04	437,92	19,31	2,63	143,97	6,35	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	т	09-04-010-03	268,8	7,36	11,77	395,47	10,83	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,79	42,41	6,18	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	46,44	190,4	0,12	Монтажник 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	82,17	760,07	56,9	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р» [4]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	66,49	362,04	1,41	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	15,68	309,68	1,51	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
IX. Благоустройство и озеленение территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	1,04	7,33	0,86	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	0,50	2,18	0,20	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	5,62	53,45	0,48	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-02	11,8	0,09	69,56	102,6	0,78	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-06	5,67	1,30	1,38	0,98	0,22	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						7227,5	299,93	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	722,75	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	505,93	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	361,38	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р» [4]
«Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1156,4	-	
ВСЕГО:						9973,96» [4]	-	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая, $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	93	75,378 т	$75,378/93 = 0,81$ т	10	$0,81 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 11,583$ т	1,2 т	9,65 (11,583/1,2)	$9,65 \cdot 1,2 = 11,6$	в пачках на подкладках
Опалубка	93	9552,08 м ²	$9552,08/93 = 102,71$ м ²	5	$102,71 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 734,38$ м ²	20 м ²	36,72 (734,38/20)	$36,72 \cdot 1,5 = 55,1$	штабель
Кирпич	14	44301 шт.	$44301/14 = 3165$ шт.	3	$3165 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 13578$ шт.	400 шт.	34 (13578/400)	$34 \cdot 1,25 = 42,5$	в пакетах на поддонах
Керамзитобетонные блоки	7	12341 шт.	$12341/7 = 1763$ шт.	3	$1763 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 7564$ шт.	400 шт.	19 (7564/400)	$19 \cdot 1,25 = 23,75$	в пакетах на поддонах
Итого								132,95	
Закрытые									
Оконные, дверные блоки и витражи	33	1427,26 м ²	$1427,26/33 = 43,25$ м ²	5	$43,25 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 309,24$ м ²	25 м ²	12,4 (309,24/25)	$12,4 \cdot 1,4 = 17,4$	в вертикальном положении» [8]