

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

Архитектурно-строительный институт

(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 Девятиэтажный 36-квартирный жилой дом с монолитным
каркасом

Обучающийся

Н.Н. Зыкова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.М. Чупайда

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд. техн. наук, доцент Е.М. Третьякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. пед. наук, доцент А.В. Юрьев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

докт. техн. наук, проф. С.Н. Шульженко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент М.В. Безруков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент Т.А. Журавлева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства девятиэтажного 36-квартирного жилого дома с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 116 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 10 рисунков, 18 таблиц, 23 литературных источника, 3 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности» [8].

«Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе Организация строительства представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

Содержание

Введение.....	5
1 «Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания	8
1.4 Конструктивное решение	8
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	10
1.6 Теплотехнический расчет.....	11
1.7 Инженерные системы	15
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	21
2.1 Определение расчетных нагрузок	21
2.2 Расчет плиты перекрытия.....	22
2.3 Расчет прогиба	27
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения	29
3.2 Организация и технология выполнения работ	29
3.3 Требования к качеству работ	32
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах» [16]	33
3.5 «Техника безопасности и охрана труда	33
3.6 Техничко-экономические показатели	36
4 Организация строительства.....	39
4.1 Краткая характеристика объекта	39
4.2 Определение объемов работ.....	39
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	39
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	39
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	43
4.6 Разработка календарного плана производства работ	44

4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях ..	45
4.8	Проектирование строительного генерального плана	48
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	51
5	Экономика строительства.....	56
5.1	Общие положения	56
5.2	Сметные расчеты стоимости строительства	56
6	Безопасность и экологичность технического объекта	61
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	61
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	62
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	64
6.4	Обеспечение пожарной безопасности объекта» [5].....	70
6.5	Обеспечение экологической безопасности	73
	Заключение	77
	Список литературы и используемых источников.....	78
	Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу.....	83
	Приложение Б Дополнения к разделу технологии строительства.....	90
	Приложение В Дополнения к организационно-технологическому разделу.....	93

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Девятиэтажный 36-ти квартирный жилой дом с монолитным каркасом».

Приобретение жилья является долгосрочными, но дорогостоящими инвестициями населения в собственное благосостояние. Актуальность строительства обусловлена постоянно увеличивающимся спросом, а также необходимостью проектирования сбалансированного объекта – по стоимости строительства, комфортности и безопасности для жителей.

Стоимость монолитного дома находится где-то посередине между зданием панельным и кирпичным. Это позволяет монолиту стать весьма перспективным, особенно если учесть, что, с одной стороны, самый большой спрос сейчас на дешевое жилье, а с другой, требования к нему у покупателей все выше.

«Технология строительства позволяет возводить дома в достаточно короткие сроки, что является несомненным достоинством. Основа технологии монолитного литья – соединения арматуры и опалубка. Сейсмически устойчивая конструкция прочно держит форму дома, стены получаются ровнее, потолок и пол, отлитые из бетона, лишены швов и пустот.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания девятиэтажного 36-ти квартирного жилого дома с монолитным каркасом.

Для реализации проекта разрабатывается схема планировочной организации земельного участка, выбираются объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Разрабатываются технологические и организационные решения по строительству здания, а также решения по безопасности и экологичности. В результате в пятой главе рассчитывается сметная стоимость строительства.

Проект здания должен соответствовать требованиям действующих нормативных документов в области гражданского строительства» [8].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Воронеж.

Климатический район строительства – I В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [20].

Состав грунтов [11]

По результатам изысканий, в пределах исследованной глубины 30,0 м, инженерно-геологический разрез участка изысканий представлен почвенно-растительным слоем, аллювиальными отложениями надпойменной террасы р.Протвы, моренными отложениями днепровского оледенения, водно-ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями окско-днепровского горизонта, элювиальными отложениями каменноугольной системы и породами нижнего отдела каменноугольной системы.

Почвенно-растительный слой развит повсеместно с поверхности в пределах участка размещения проектируемых объектов. Мощность слоя составляет 0,2-0,3 м.

Водно-ледниковые отложения на глубине 8,4-12,6 м. Отложения вскрыты большинством скважин и представлены суглинками и глинами зеленовато-коричневыми и зеленовато-серыми, полутвердыми и твердыми, с прослоями тугопластичных, песчанистыми, с прослоями песков. Мощность водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений составляет 0,6-3,8 м.

Элювиальные отложения каменноугольной системы залегают под водно-ледниковыми отложениями, а в местах их отсутствия - под моренными

и аллювиальными отложениями с глубины 9,2-13,2 м и представлены глинами серо-буро-коричневыми, зеленовато-серыми, зеленовато-розово-коричневыми и серо-белыми, полутвердыми и твердыми, с включениями щебня и крошки известняка, с прослоями известняка выветрелого и известковистой муки. Полностью пройденная мощность элювиальных отложений составляет 0,2-8,7 м, максимально вскрытая – 8,2 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом квартале в г. Воронеж.

Земельный участок расположен в территориальной зоне – «Ж-ММ», «Зона застройки многоэтажными жилыми домами»

Разрешенное использование земельного участка – многоэтажная жилая застройка.

Схема планировочной организации земельного участка решена с учетом следующих факторов:

- технологическая схема площадки;
- зонирование территории;
- противопожарные требования.

Проектом предусмотрено максимальное благоустройство территории: игровых и спортивных площадок с травмобезопасным резиновым покрытием, игровым оборудованием, площадки для контейнеров ТКО, размещение малых архитектурных форм [2].

Разнообразие застройки придаёт различная этажность зданий, а также наличие сквера с различным озеленением. На предполагаемом месте застройки объектов строительства ранее не было. По сторонам света здание сориентировано, длинной осью подземного гаража с юго-востока на северо-запад.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 26,4×15,0 м.

Здание имеет 9 этажей.

В доме предусмотрены однокомнатные, двух-, трёх- и четырехкомнатные квартиры различные по метражу и типу. В каждой квартире предусмотрены лоджии или балконы» [17].

Количество этажей - 9 этажей

Количество квартир - 36 квартир

Опасные природные процессы и явления, и техногенные воздействия на территории строительства здания отсутствуют.

Здание не относится к опасным производственным объектам.

Класс функциональной пожарной опасности кладовых для жителей жилого дома – Ф 5.2.

Здание относится к объектам, имеющим помещения с постоянным пребыванием людей.

Уровень ответственности здания – нормальный.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных колонн, стен и ядер жесткости» [15].

1.4.1 Фундаменты

«В рассматриваемом здании фундаменты свайные. Сваи забивные железобетонные сечением 300×300 мм. Высота ростверка 400 мм. Стены цоколя ниже уровня земли – монолитные, из бетона В 25.

Армирование выполняем сеткой из арматуры А500С по ГОСТ Р52544-2006 шагом 200×200 мм.

1.4.2 Колонны

Колонны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие сечение 400×400 мм. Армирование – арматура класса А240, А400» [15].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 160 мм, что обеспечивает жесткое соединение с колоннами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм» [15].

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные стены цокольного этажа многослойные: внутренний слой монолитный железобетон толщиной 160 мм; утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140мм (ТУ5762-009-45757203-00), наружный слой – камень бетонный облицовочный 6К9 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе.

Наружные стены выше отметки 0,000 многослойные: монолитный железобетон толщиной 160 мм; утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140 мм (ТУ5762-009-45757203-00), кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ 530–2012 на цементно-песчаном растворе М50.

Стены техподполья выполнены из монолитного железобетона класса В25, толщиной 200 мм, с опиранием на ростверк, имеющий жесткие связи с каркасом здания» [15].

Перегородки 120 мм из кирпича.

1.4.5 Окна, двери

«Для более высокой архитектурной выразительности здания, на фасадах предусмотрено остекление металлопластиковыми окнами и витражами. Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (приложение А, таблица А.1).

Наружные двери приняты металлические согласно ГОСТ 31173-2016 (приложение А, таблица А.1).

Внутренние двери – деревянные согласно ГОСТ 475-2016 (приложение А, таблица А.1)» [2, 4].

1.4.6 Перемычки

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2.

1.4.7 Полы

«Полы в жилых комнатах покрыты наборным дубовым паркетом, в коридоре, кухне и тамбуре использована керамическая плитка.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.4.

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25 [19].

1.4.9 Кровля

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки» [15].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

В помещениях с повышенной влажностью, таких как уборные, тамбуры при уборных, преддушевые, обтирочные и комнаты уборочного инвентаря, применяется латексная гидроизоляция обмазочного типа КНАУФ Флэхендихт. Гидроизоляция наносится на стяжку под плиточный клей с

заведением на стены на высоту 150 мм от уровня пола, а также на область стен в пределах 0,5 м вокруг сантехнических приборов.

В душевых гидроизоляция выполняется по всей площади пола и стен.

Места сопряжения стен и пола, а также внутренние углы проклеиваются лентой гидроизоляционной КНАУФ-Флэхендихтбанд.

В мокрых и влажных помещениях каркасные перегородки и подвесные потолки выполняются с обшивками из влагостойких гипсокартонных плит.

Пароизоляция покрытия выполняется по всей площади плиты под утеплителем.

Светопрозрачные ограждающие конструкции административных помещений имеют открывающиеся створки.

В наружных ограждающих конструкциях лестничных клеток на всех лестничных площадках предусмотрены открывающиеся створки шириной более 0,6 м с площадью остекления 1,2 кв. м и более. Устройства для открывания расположены не выше 1,7 м от уровня чистого пола площадки.

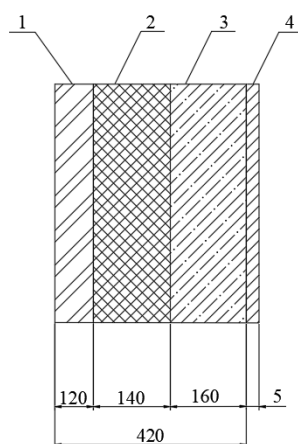
Ведомость отделки помещений представлена в приложении А, таблица А.5.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Воронеж.

Эскиз ограждающей конструкции на рисунке 1.



1 – кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ7484-78 на ц/п растворе М50, 2 – утеплитель - минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс, 3 – монолитный железобетон - 160 мм, 5 – затирка, шпаклевка (не учитываем в расчете).

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

«Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,032
Монолитный железобетон		0,16	2,04	0,098
Утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс	x	$\delta 3$	0,04	$\delta 3/0,04$
Кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ 530-2012 на ц/п растворе М50	-	0,12	0,42	0,38» [15]

«Проверим выполняется ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности» [13];

« $R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Определим значение градусо-суток отопительного периода (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (-8,1)) \cdot 216 = 6501,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (3):

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012» [13].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 6501,6 + 1,4 = 3,67 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче из (4):

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,67 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,16}{2,04} - \frac{0,12}{0,42} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,127 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 140 \text{ мм}$.

Таким образом» [13]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,12}{0,42} + \frac{0,14}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,84 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$$

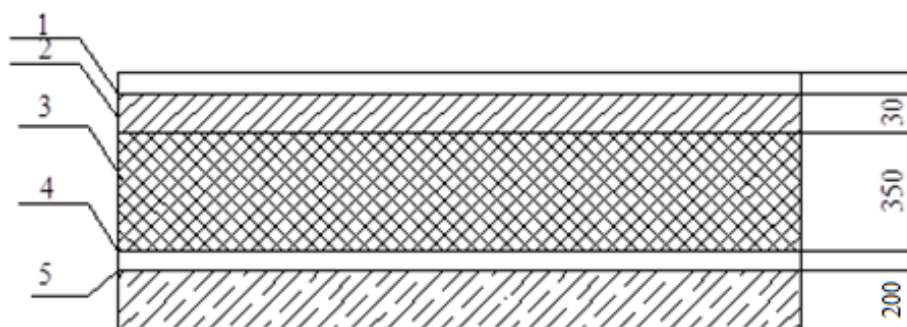
Проверим условие:

$$R_0 = 3,84 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,67 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Расчет для покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – наплавленный слой (Техноэласт); 2 – стяжка цементно-песчаная; 3 – утеплитель – минераловатные плиты $\lambda = 0.08 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$; 4 – пароизоляция; 5 – монолитная плита

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 6501,6 + 1,8 = 4,73 \text{ м}^2 \text{С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (4)$$

«Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(4,73 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,32} - \frac{0,05}{0,36} - \frac{0,1}{0,36} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,232 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 250 \text{ мм}$.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,32} + \frac{0,05}{0,36} + \frac{0,1}{0,36} + \frac{0,25}{0,04} + \frac{1}{23} = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [13]:

$$R_0 = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,72 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

В техподполье предусматривается помещение ИТП с узлом учета тепловой энергии, а также в техподполье в каждой блок-секций запроектированы узлы управления УП.

Прокладка тепловой сети выполнена подземно бесканально от тепловой камеры ТК 3-14 до ИТП 2ВШ33х5,0/225-ППУ-ПЭ из стальных бесшовных труб по ГОСТ 8732-78 (гр. В), марка стали Ст20 по ГОСТ 1050-2013 в ППУ изоляции в ПЭ оболочке по ГОСТ 30732-2020 и системой ОДК.

1.7.2 Отопление

В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы фирмы "PRADO-Universal" с нижним подключением. Для обеспечения теплового комфорта в помещениях и экономии тепла отопительные приборы укомплектованы индивидуальными терморегуляторами.

На каждом ответвлении от коллекторного шкафа отопления устанавливается балансировочная и отключающая арматура.

Поэтажная разводка от коридорного шкафа отопления до помещений ДОО предусмотрена трубопроводами из сшитого полиэтилена в подготовке пола в теплоизоляции. Для безопасности и предупреждения травмирования детей предусмотрено устройство защитных ограждений для отопительных приборов.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется через воздушные краны на приборах, коллекторах и автоматические воздухоотводчики на стояках в верхних точках системы отопления.

Нижние точки системы оснащаются сливными кранами со штуцерами для присоединения гибкого шланга для слива воды.

Трубопроводы стояков и магистральные трубопроводы системы отопления, диаметром до 50мм включительно приняты из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, диаметром свыше 50мм - из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы систем отопления приняты металлопластиковые фирмы»Rehau» и прокладываются в подшивных потолках в изоляции K-flex с фольгированным покрытием.

В высших точках систем отопления устанавливаются автоматические воздухоотборники, на приборах отопления – краны Маевского.

В нижних точках для спуска теплоносителя устанавливаются дренажные узлы.

1.7.3 Вентиляция

Удаление воздуха из помещений осуществляется через внутристенные вертикальные каналы в строительном исполнении с гладкой внутренней поверхностью – автономные для стоовой и с/у, выведенные на кровлю с непосредственным выбросом удаляемого воздуха в атмосферу.

Для вентиляции техподполья в наружных ограждающих конструкциях предусмотрены продухи общей площадью, равной 1/400 площади пола (см раздел АР).

Для удаления воздуха из помещений ИТП, насосной, узлов управления, кладовых уборочного инвентаря и электрощитовой предусмотрены вытяжные внутристенные вентиляционные каналы. Воздухоприемное отверстие оформлено вентиляционной решеткой. Каналы автономно от систем вентиляции выводятся на кровлю.

Пожарная безопасность в системах общеобменной вентиляции обеспечивается следующими проектными решениями:

- внутристенные вытяжные каналы систем общеобменной вентиляции с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются плотными класса герметичности В, со степенью огнестойкости EI30;
- для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещениях различных этажей индивидуальные вытяжные каналы автономно для санузлов соединяются с вертикальным вытяжным коллектором через воздушный затвор.

Вытяжная вентиляция групповых помещений предусмотрена с механическим побуждением и осуществляется с помощью крышных вентиляторов, устанавливаемых на стаканы с термо и шумоизоляцией. Приток воздуха осуществляется через открываемые оконные фрамуги в режиме проветривания за счет использования фурнитуры. Для приточной вентиляции пищеблока предусмотрена приточная установка, расположенная в венткамере.

В приточной системе предусматривается очистка воздуха от пыли, нагрев в водяном нагревателе, частотный преобразователь.

В качестве воздухораспределительных устройств для приняты регулируемые вентиляционные решетки. Для уменьшения неравномерности распределения расходов воздуха в помещениях, следует проводить монтажную регулировку системы.

Вытяжная вентиляция пищеблока, помещения временного хранения отходов осуществляется канальными вентиляторами. Размещение вентиляторов предусмотрено в обслуживаемых помещениях. Выброс воздуха предусматривается на кровлю.

Приточные решетки систем компенсации размещаются в нижней части коридора, расстояние между приточной решеткой системы компенсации и вытяжной решеткой системы дымоудаления не менее 1,5м по вертикали. Расстояние между воздухозаборной решеткой и выбросом продуктов горения составляет не менее 5 метров.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Внутренние системы хоз-бытовой канализации запроектированы из канализационных полипропиленовых труб диаметром 050,110,160мм ТУ 4926-00288742502-00, ТУ 2248010-523-84398-2003, перед этим на трубу устанавливается звукоизоляционный кожух из минераловатных цилиндров Ttermaflex, толщиной 30мм, класса горючести НГ с фольгированным покрытием.

Водопроводные сети прокладываются не ближе 5,0 м от зданий и сооружений, в местах пересечения с другими коммуникациями закладываются футляры на трубопроводы.

Запроектирован 1 ввод водопровода из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR17 Ду110мм «питьевая» по ГОСТ 18599-2001 и проложенных на песчаном основании толщиной 15 см, с подключением в проектируемые сети водоснабжения из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR17 Ду110-160 мм «питьевая» по ГОСТ 18599-2001, которые уже подключаются в городской водопровод диаметром 225 мм после его строительства. Прокладка осуществляется открытым способом на песчаное основание толщиной 150 мм с последующей засыпкой песком на 0,5м с последующей трамбовкой, в зеленой зоне. Под проездами (дорогами) засыпку песком производить на всю глубину траншеи.

На проектируемой тупиковой сети водоснабжения Ду160 мм запроектирован пожарный гидрант и еще имеется один ранее запроектированный пожарный гидрант на сети городского водопровода диаметром 225 мм после его строительства для тушения пожара на расстоянии менее 200м от здания. Ввод водопровода предусмотрен с устройством

герметизации – установкой сальника и заделкой отверстия водонепроницаемыми и газонепроницаемыми эластичными материалами.

В ИТП, расположенном в подвале горячая вода приготавливается в пластинчатых теплообменниках.

Исходя из принятых источников водоснабжения и требований, предъявляемых к качеству воды отдельными группами потребителей, на объекте проектируются следующие системы:

- хозяйственно-питьевого водопровода В1;
- горячего водоснабжения Т3, Т4.

Горячее водоснабжение предусматривается от ИТП расположенного в техподполье.

Для выпуска воздуха из систем холодного и горячего водоснабжения проектом предусмотрена установка в верхних точках на стояках автоматических клапанов (воздухоотводчиков).

Недостающий напор достигается повысительной насосной установкой: ANTARUS MULTI DRIVE 3 MLV4-6/GPRS ($Q=2.28$ л/с($8,21$ м³/ч), $H=56,0$ м.в.ст., $N=1,1$ КВт (1 насоса)). Насосная установка состоит из 3 насосов (2 рабочих+1 ре-зервный) с частотными преобразователями и поставляется в заводской комплектации на виброосновании, с вмонтированными запорными устройствами, обратными клапанами, манометрами и шкафом управления насосами. Включение и отключение насосной установки происходит автоматически в зависимости от заданных параметров расхода и давления в сети водопровода.

Насосная установка относится по обеспечению электроснабжением ко второй категории надежности. Перед под-ключением насосной установки к напорному и всасывающему водопроводам устанавливаются вибровставки.

1.7.5 Электротехнические устройства

«По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся ко II категории/

На этажах установлены щитки ЩК. В щитках устанавливаются вводные дифвыключатели на 50 А (1 шт.), автоматические выключатели на групповые линии (1Р 10 А - 1 шт., 1Р 16 А - 2 шт.) с комбинированными расцепителями для защиты электрических сетей от к.з.

Выводы по разделу

В разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия» [8].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«В данном разделе выполнен расчет монолитной плиты перекрытия в программном комплексе «Лира» для жилого дома в г. Воронеж.

Расчеты согласно СП 63.13330.2018.

Арматура по ГОСТ 34028-2016.

Бетон по ГОСТ 26633-2015.

Опалубка плиты перекрытия по ГОСТ 34329-2017.

2.1 Определение расчетных нагрузок

Перечень нагрузок на плиту перекрытия перечислены в таблице 2» [4].

Таблица 2 – Перечень нагрузок

«Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м^2	Примечание
Перекрытие				
Нагрузка от веса полов: - линолеум ($t=4$ мм, $\rho=16$ кН/м^3)	0,064	1,2	0,077	-
- выравнивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150 ($\rho=18$ кН/м^3 , $\delta=20$ мм)	0,36	1,3	0,468	-
- керамзитобетонная стяжка ($\rho=16$ кН/м^3 , $\delta=30$ мм)	0,48	1,3	0,624	-
Нагрузка от веса перегородок	0,50	1,3	0,65	-
Итого постоянная нагрузка:	1,404	-	1,774	-
Кратковременная нагрузка (для жилых помещений)	1,50	1,3	1,95» [4]	-

2.2 Расчет плиты перекрытия

Расчет конструкций выполнен с применением программного комплекса «ЛИРА САПР», который представляет собой единую графическую среду, используемую для формирования конечно-элементных объектов, визуального анализа созданной модели, задания физико-механических свойств материалов, связей, нагрузок, взаимосвязей между загрузками при определении их наиболее опасных сочетаний. Позволяет провести детальный анализ полученных в результате расчета данных при отображении напряженно-деформированного состояния объекта.

Включает в себя два режима работы: режим железобетонных конструкций и режим стальных конструкций.

Режим железобетонных конструкций — конструирующая система, реализует подбор площадей сечения арматуры колонн, балок, плит и оболочек по первому и второму предельным состояниям.

В качестве расчетной модели использована пространственная оболочечно-стержневая модель.

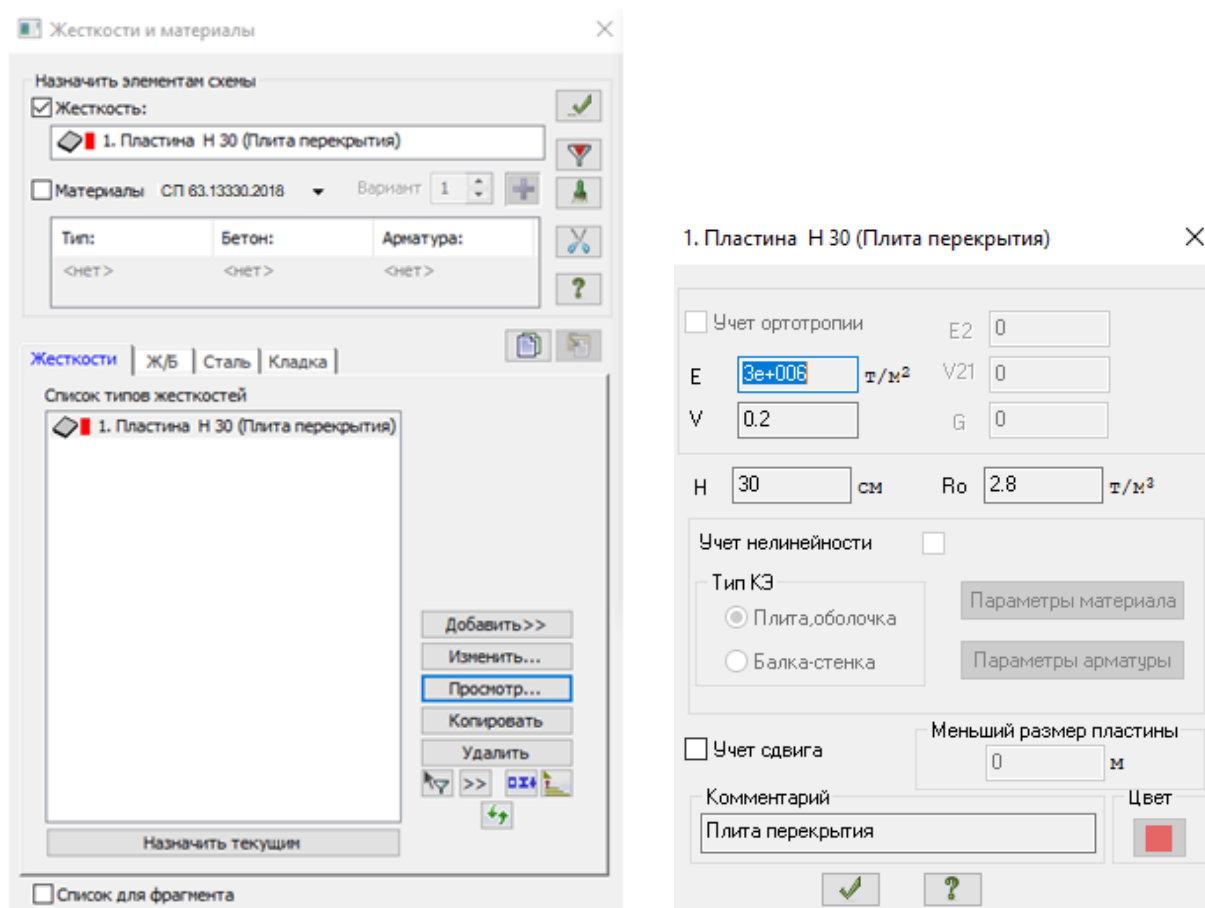


Рисунок 3 – Применяемый тип жесткости

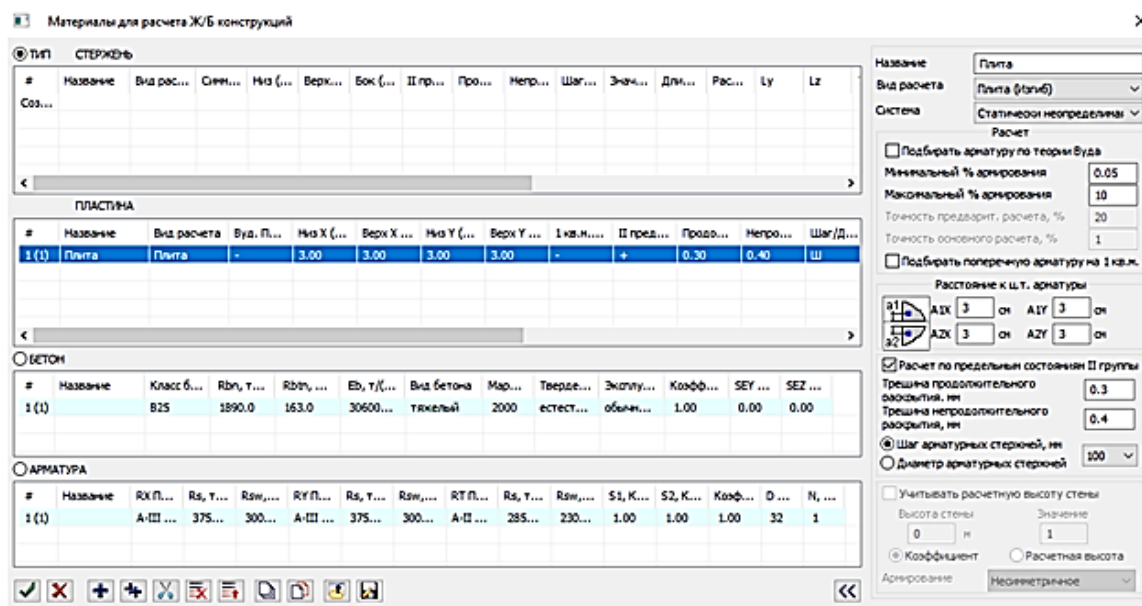


Рисунок 4 – Применяемые материалы

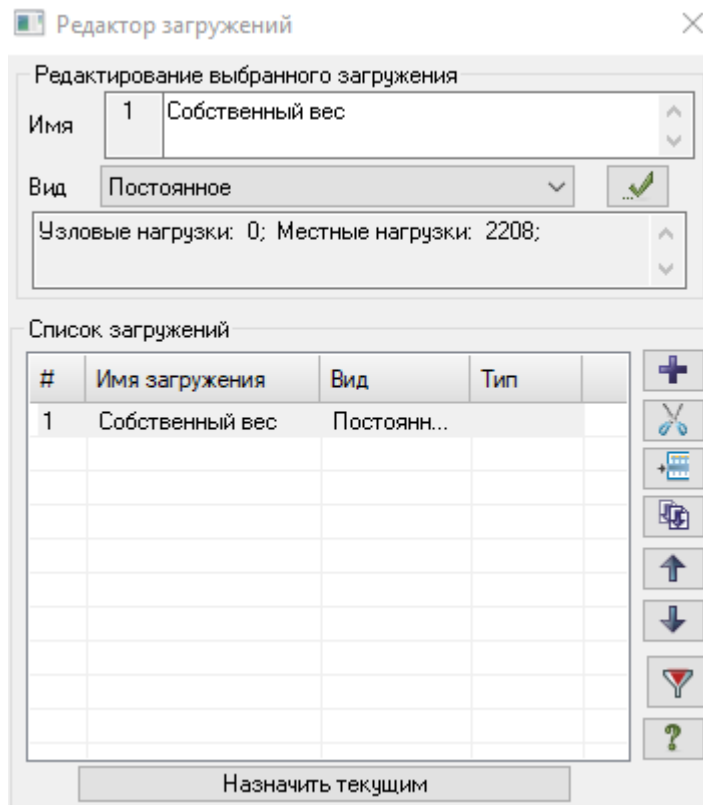


Рисунок 5 – Редактор загрузений

Выполнив программный расчет, представим эпюры M_x , M_y , O_x , O_y ..

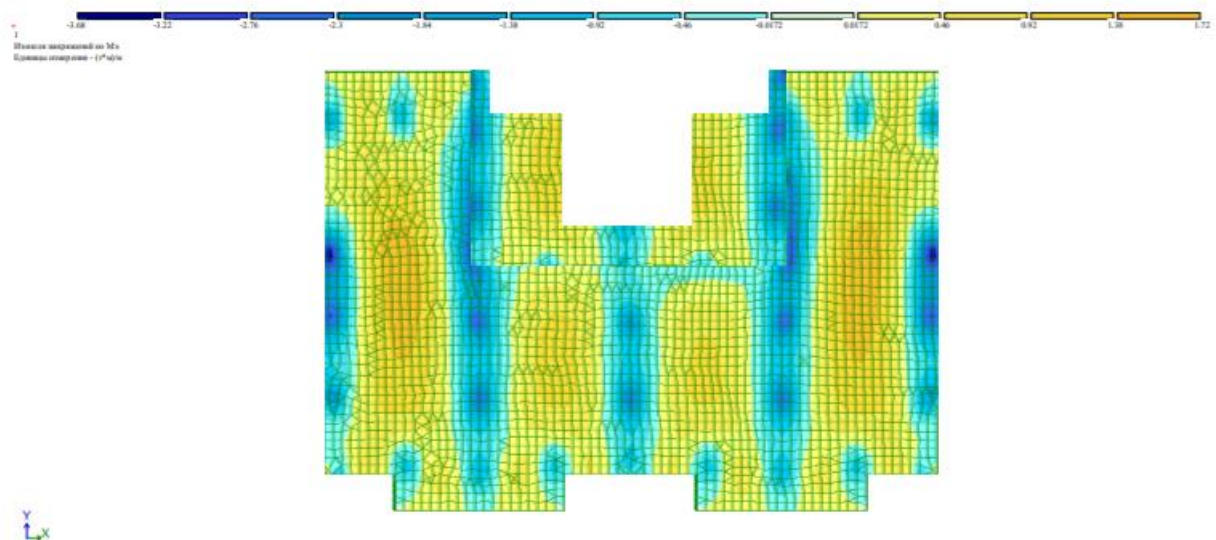


Рисунок 6 – Усилия M_x

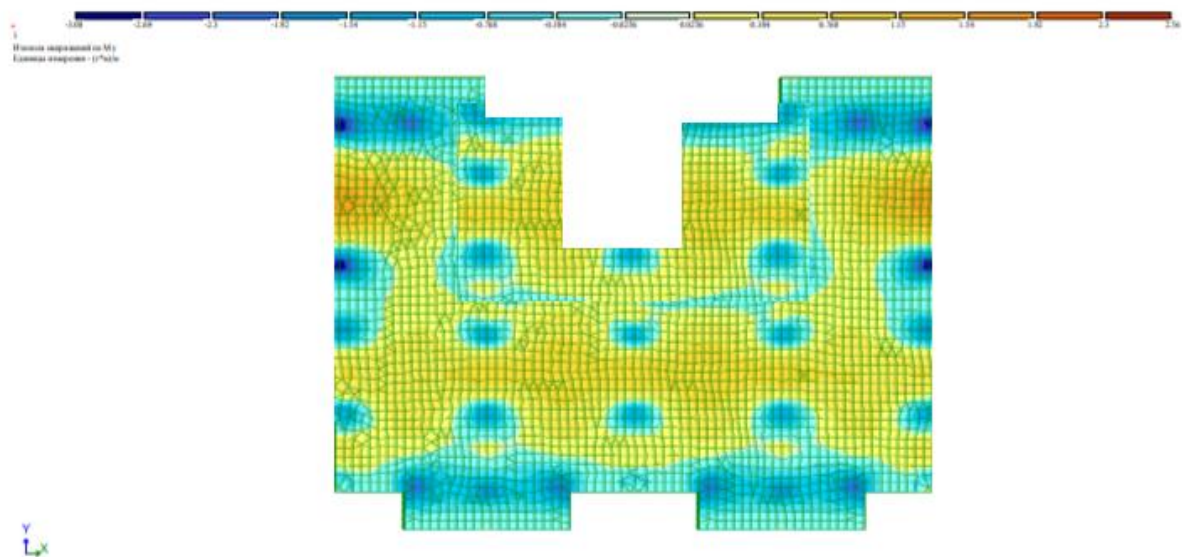


Рисунок 7 – Усилия M_u

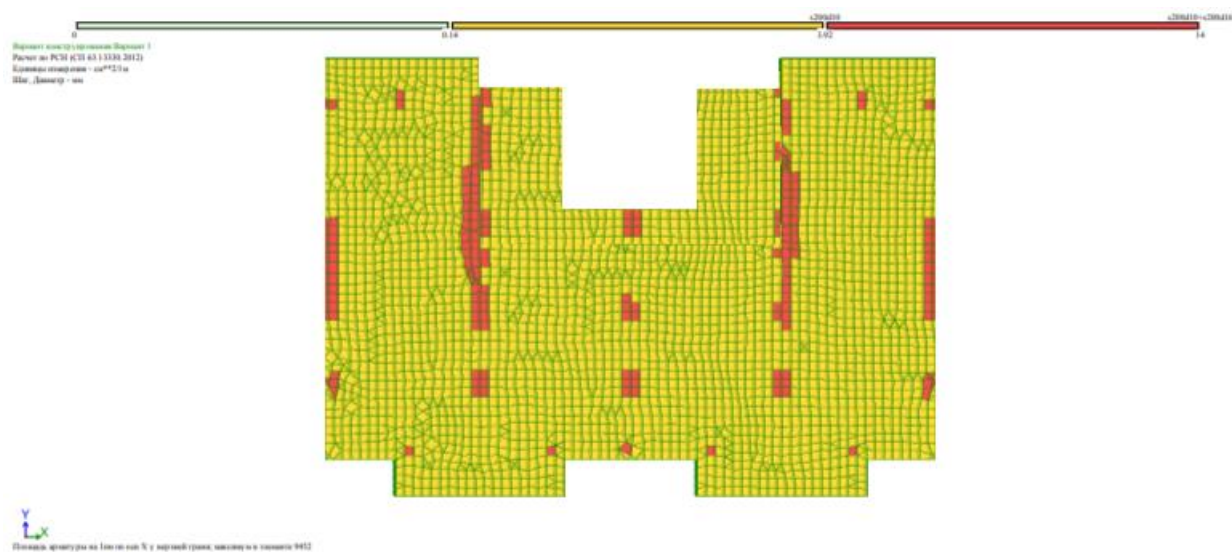


Рисунок 8 – Верхнее армирование Ox



Рисунок 9 – Верхнее армирование ОУ

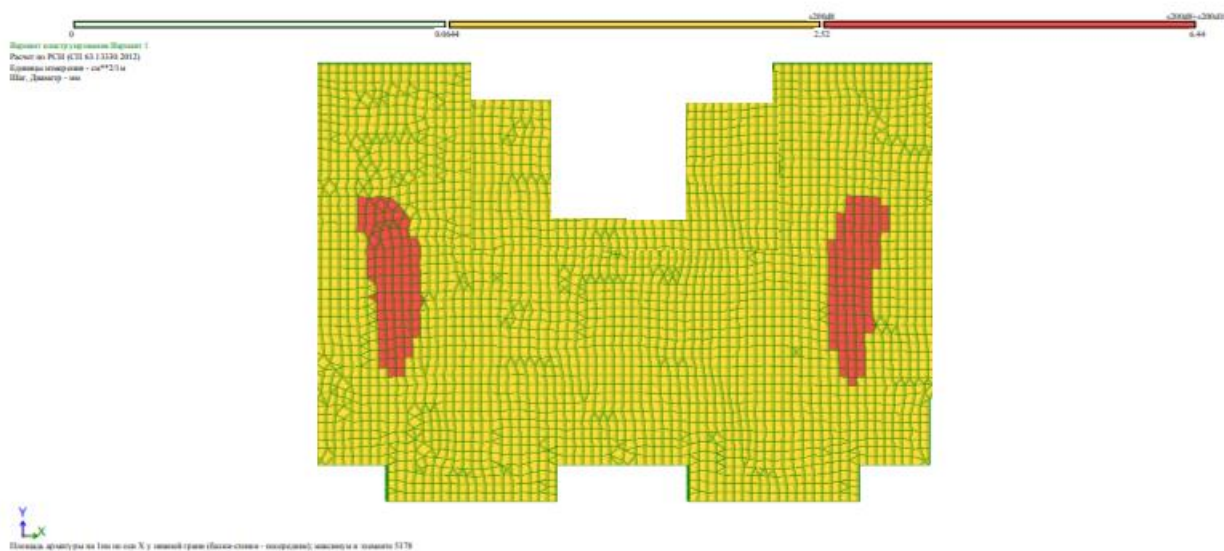


Рисунок 10 – Нижнее армирование ОХ

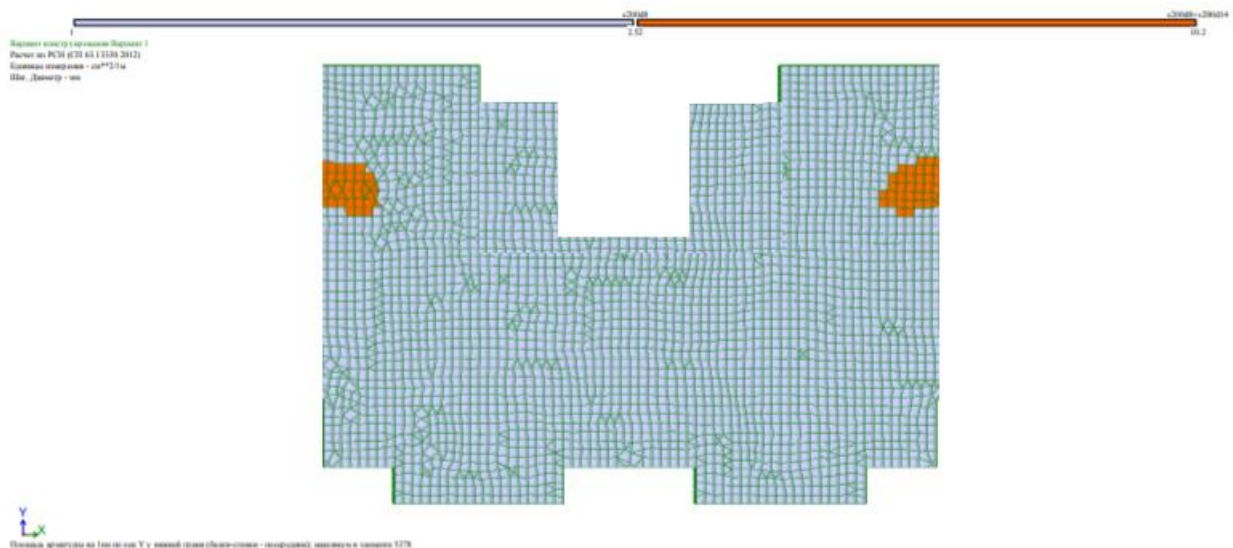


Рисунок 11 – Нижнее армирование ОУ

«Принимаем:

- нижнее армирование – А400 10 мм с шагом 200 мм;
- поперечное армирование – А400 12 мм.
- верхнее армирование – А400 10 мм с шагом 200 мм.
- дополнительное армирование в точках сопряжения с колонной – А400 10 мм» [16].

2.3 Расчет прогиба

«Коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (5)$$

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 20} = 0,0064$$

Коэффициент приведения арматуры (при длительной нагрузке) равен:

$$\alpha_{sl} = \frac{560}{18,5} = 30,3$$

Из таблицы 4.5 пособия к СП 63.13330.2018 при

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 30,3 = 0,192 \text{ и } \mu f = 0,$$

Находим $\varphi_1 = 0,54$.

При $\mu a_{sl} = 0,0064 \cdot 300 / 18,5 = 0,104$ и $\mu f = 0$, коэффициент $\varphi_2 = 0,18$.

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (6)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 20^2} = 1,07 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}} = 1,07 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб составит» [16]:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{-5} = 4,01 \text{ мм} \quad (7)$$

«Поскольку $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм.

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для семиэтажного монолитного жилого дома с использованием программного комплекса «Лира».

Проведенные расчеты подтверждают, что для принятых в рабочем проекте решений обеспечены проверки по всем предельным состояниям первой и второй группы, а также обеспечена местная устойчивость элементов» [16].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия жилого девятиэтажного дома.

Район строительства – г. Воронеж.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 26,4×15,0 м.

Конструктивная система здания – каркасная, рамно-связевая.

Подача арматурных стержней осуществляется башенным краном КБ-403. Опалубку устанавливают 4 человека, работа арматурщиков и монтажников опалубки ведется параллельно.

Подача опалубки производится башенным краном КБ-403» [3].

Бетонирование до отм. +20,000 с помощью бетононасоса.

В качестве захватки выступает весь этаж здания.

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше 0 °С и влажности не более 70%.

Состав работ включает себе:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование;
- уход за бетоном.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Доставка основных строительных материалов и конструкций осуществляется по схеме, которая уточняется на стадии ППР по заключенным договорам.

Дорожная сеть представлена существующими дорогами. Габарит проезжей части существующих улиц и дорог около 6,0..7,5 м., с асфальтобетонным покрытием.

В непосредственной близости от места производства работ проходят сети, на время производства работ в местах пересечения сети с движением строительных машин обеспечить защиту.

Доставка материалов и изделий осуществляется по существующим дорогам с твердым покрытием автотранспортом, который при необходимости должен быть укомплектован специализированными средствами погрузки/разгрузки и закреплён.

Строительные материалы, используемые при строительстве – местные.

В связи с использованием в производстве СМР машин в основном на пневматическом ходу, затраты на содержание действующих и восстановление их после окончания строительства проектом не предусматриваются.

До начала строительства заказчик выставляет на объект тендер для выбора на конкурсной основе лучшей подрядной и субподрядной организаций, которая будет заниматься наймом квалифицированных специалистов.

В районе строительства имеется достаточно рабочей силы для использования на вспомогательных работах.

Размещение проектируемых сооружений на участке было выполнено с учётом характера сложившейся застройки, красных линий, существующих проездов и площадок, и других сооружений, а также исходя из норм инсоляции, санитарных, градостроительных и других действующих нормативных требований в области регулирования нового строительства.

Проектируемое высотное расположение здания во многом диктовалось существующим рельефом, наибольший перепад в абсолютных отметках в границах участка, составляет около 10 м.

Стройплощадка размещается в границах землеотвода участка и отделяется от прилегающей территории защитным временным ограждением.

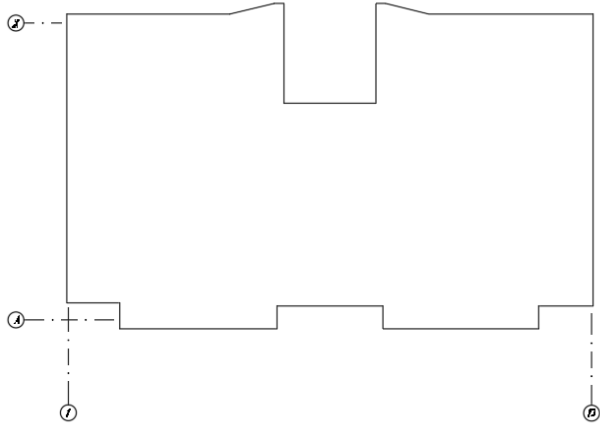
Проезды к строительной площадке осуществляются по существующим и проектируемым дорогам [3].

Организация строительной площадки должна соответствовать основным принципам размещения объектов строительного хозяйства, требованиями безопасности труда.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Расчет объемов работ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Объемы работ

Наименование процесса	Объем работ
Монтаж опалубки	 Площадь здания сложной формы определяем в графическом редакторе AutoCad 2020. $F_{эт.} = 327,0 \text{ м}^2$
Выполнение армирования плиты перекрытия	11,2 т
Бетонирование при помощи бетононасоса	Толщина плиты 160 мм. Коэффициент запаса 1,1 $V = 327,0 \times 0,16 \times 1,1 = 57,6 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки	$327,0 \text{ м}^2$

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Грузозахватные приспособления представлены в приложении Б.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

При производстве бетонных работ при температуре воздуха выше 25°C и относительной влажности менее 50 %, свежееуложенная бетонная смесь в начальный период ухода должна быть защищена от обезвоживания.

«Сборка опалубки перекрытия (покрытия) выполняется из отдельных элементов в следующей технологической последовательности:

- разметка места установки стоек по поверхности;
- установка стоек РЕР 20 с крестовыми головками, раскрепление их треногами;
- укладка продольных и поперечных балок GT 24 при помощи монтажной вилки;
- укладка листов;
- установка промежуточных стоек с головками-захватами» [5].

При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

Бетон уплотняется глубинными вибраторами Weber mt Ivur 40 (650 Вт). Вибраторы приводятся в действие электрическим током. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора зависит от пластичности (подвижности) бетонной смеси и составляет 30-60 с.

3.3 Требования к качеству работ

«Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации.

Также осуществляется контроль поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль» [9].

Карты операционного контроля качества представлены в приложении Б.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании сводится в таблицу В.2 приложения Б.

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице В.3 приложения Б» [9].

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Скорость движения по строительной площадке не должна превышать 5 км/ч. В периоды вынужденного простоя или технического перерыва двигатели техники должны быть выключены. Механизмы, компрессоры и трансформаторы при проведении работ должны быть снабжены шумозащитными кожухами.

Все строительно-монтажные работы осуществляются квалифицированным работниками, имеющими соответствующую квалификацию.

В зоне проведения строительных работ, для обеспечения безопасности возле источников электромагнитных волн необходимо проведение систематического контроля фактических нормируемых параметров. Контроль осуществлять измерением напряжённости электрического и магнитного поля.

Для проведения строительно-монтажных работ на проектируемом объекте предусмотрены генподрядная и подрядные строительные организации, в штате которых состоят квалифицированные специалисты из числа местных жителей со сформированной инфраструктурой, функционирующими объектами социальнобытового обслуживания, а также имеющих собственное или арендованное жилье.

Площадки складирования на возведения подземной и надземной частей здания будут располагаться на фундаментной плите и перекрытиях подземной части здания и будут перемещаться по мере производства работ. В

непосредственной близости предполагается размещение навеса для защиты складироваемых материалов от воздействия осадков.

На площадках складирования должны быть установлены таблички с наименованием грузов и их количества в штабелях.

На территории строительной площадки установить соответствующие указатели по направлению движения, а также в непосредственной близости от пожарных щитов и гидрантов.

Проектом предусмотрено устройство поста охраны, расположенного у въезда на строительную площадку с круглосуточным режимом работы.

Все механизмы на строительной площадке должны смазываться зимними смазочными материалами.

Во время монтажных работ необходимо перед подъемом все монтируемые конструкции очистить от снега и наледи. Очистку нижних поверхностей конструкций производить на специальных козлах.

Особое внимание следует обращать на исправное состояние ограждений.

Сварочный трансформатор должен иметь паспорт, инструкцию по эксплуатации и инвентарный номер, под которым он записан в журнале учета и периодических осмотров.

Электросварщик должен иметь III квалификационную группу по технике безопасности.

При обслуживании электросварочного трансформатора и выполнения электросварочных работ следует выполнять требования безопасности, а также указания по эксплуатации и безопасному обслуживанию, изложенные в инструкции завода изготовителя.

Сварочный аппарат оборудовать устройством автоматического отключения напряжения холостого хода. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках надлежит непосредственно заземлять вторичную обмотку трансформатора. Место установки сварочного аппарата оградить.

Электросварщик должен быть обеспечен шлемом-маской или щитком с защитными стеклами (светофильтром). Рабочие других профессий, работающие совместно с электросварщиком, также обеспечиваются щитками или очками.

На месте производства работ с применением кислородных баллонов последние необходимо защищать от действия прямых солнечных лучей. Баллоны должны быть закреплены.

Запрещается использовать редукторы без или с неисправными манометрами, а также срок проверки которых истек. Манометры должны быть освидетельствованы.

Открывать вентиль баллона с ацетиленом или крепить на нем редуктор можно только специальным ключом. Для крепления шлангов к штуцерам и ниппелям необходимо применять стяжные инвентарные хомуты. Запрещается крепить шланги проволокой.

Запрещается производство газосварочных работ вблизи легковоспламеняющихся материалов. По окончании работ проверить место возможного падения искр и погасить возможные очаги пожара.

После окончания рабочей смены обеспечить уборку всех газовых баллонов с площадки в места их постоянного хранения, а электросварочные агрегаты отключить от электросетей.

После окончания сварочных и других огневых работ лицо, ответственное за их проведение, обязано обеспечить контроль и наблюдение за монтажной площадкой и территорией в течение часа после окончания работ.

При строительстве зданий устанавливаются защитно-улавливающие сетки, для предотвращения падения людей и предметов с высоты. Монтаж и демонтаж защитно-улавливающих сеток проводить под контролем инженерно-технических работников в строгом соответствии с разработанным проектом с регистрацией завершения монтажа в специальном журнале, в

котором также фиксировать перенос защитно-улавливающих сеток, контроль за их эксплуатацией и результаты комиссионных проверок объектов.

Места складирования материалов и конструкций также должны очищаться от снега и льда, для предотвращения обрушения штабелей во время оттепели.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Бетонирование плиты перекрытия

Объем работ составляет 57,6 м³.

Затраты труда рабочих 0,85 чел.-час/м³, машинистов составляют 0,22 чел.-час/м³.

Общие трудозатраты вычислим по формуле (8):

$$Q = V \times q, \quad (8)$$

где V – объем работ, м³;

q – удельные трудозатраты, чел.-час/м³.

$$Q = 57,6 \times 0,85/8 = 6,12 \text{ чел.-дн.}$$

Продолжительность работ (9)» [3]:

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (9)$$

$$T = 6,12/4/1 = 2 \text{ дня.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени, продолжительность работ и состав звена в таблице 4.

Таблица 4 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена	Продолжительность работ, дн.
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-дн.	маш.-см.		
Монтаж опалубки	4-1-34	м ²	327,0	0,37	0,11	15,12	4,50	Плотник 4 р. - 2 2 р. - 2	4
Выполнение армирования плиты перекрытия	4-1-45	1 т	11,2	21,0	1,98	29,40	2,77	Арматурщ. 4р.-3 2 р. -3	5
Бетонирование при помощи бетононасоса	4-1-49	м ³	57,6	0,85	0,22	6,12	1,58	Бетонщ. 4р.- 2 2р.- 2	2
Демонтаж опалубки	4-1-34	м ²	327,0	0,15	0,11	6,13	4,50	Плотник 3 р. - 2 2 р. - 2	2
						56,78	13,35		

3.6.2 Основные технико-экономические показатели

«Объём работ ведущего процесса 57,6 м³.

Общие затраты труда рабочих 56,78 чел.-дн.

Общие затраты машинного времени 13,35 маш.-см.

Выводы по разделу

В разделе представлены область применения технологической карты, технология работ по монтажу монолитного перекрытия, включая опалубочные, арматурные и бетонные работы, требования к приемке и качеству опалубочных, арматурных и бетонных работ, рассчитана потребность в материально-технических ресурсах, рассмотрены вопросы безопасности труда и экологичности проектных решений.

Представлены технико-экономические показатели» [9].

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Воронеж.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 26,4×15,0 м.

«Здание имеет 9 этажей.

Высота здания 29,2 м.

Данные по конструкциям здания представлены в разделе АПР выпускной работы.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу В.1 приложения В).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

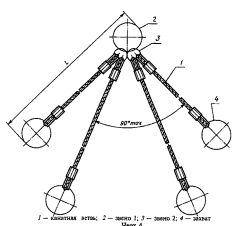
Перечень основных материалов в таблице В.2 приложения В.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Ведомость грузозахватных приспособлений в таюлице 5» [5].

Таблица 5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном БН 1,0 м ³ - самый тяжелый, удаленный по горизонтали и вертикали элемент	2,5	Строп четырёх-ветевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,136	4,0» [1]

«Фактическая грузоподъемность крана Q_ф:

$$Q_{\text{ф}} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q_{\text{доп}} \quad (10)$$

где P_{гр} – масса поднимаемого груза;

P_{зах.пр} – масса грузозахватного приспособления;

P_{нав.пр} – масса навесных монтажных приспособлений;

P_{ус.пр} - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа»

[5].

«Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – бадья с бетоном БН-1, весит 2,5 тонны.

Высота строповки – 4,0 м, масса – 0,136 т.

Тогда:

$$Q_{\text{к}} = 2,5 + 0,14 = 2,64 \text{ т.}$$

Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана представлена на рисунке 12» [5].

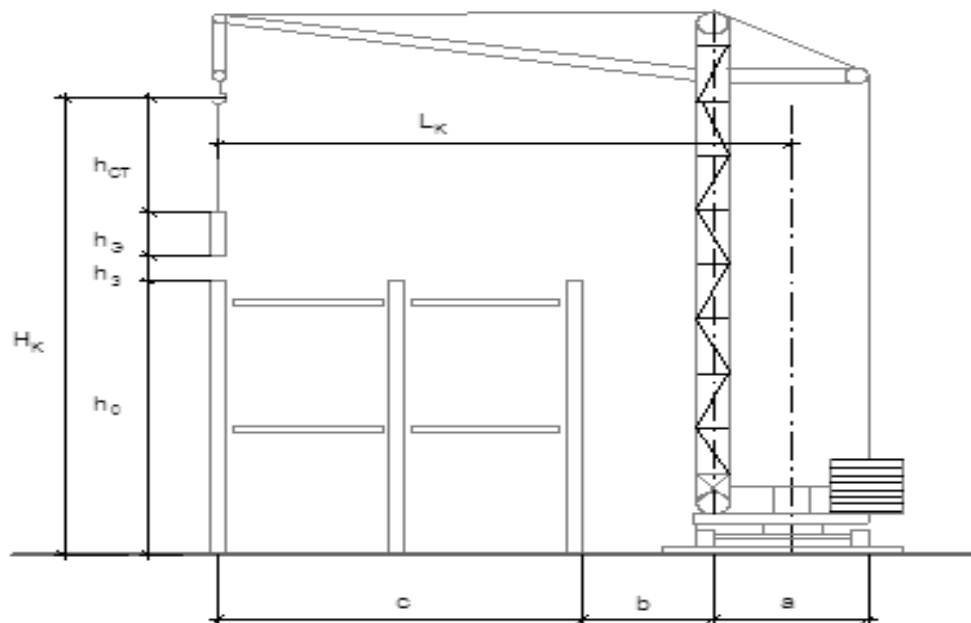


Рисунок 12 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

«Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определяют:

$$H_k = h_o + h_з + h_э + h_{ст} \quad (11)$$

где $h_o = 29,2$ - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана (м);

$h_з = 1$ - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (м);

$h_э = 1,6$ - высота элемента (м);

$h_{ст} = 4,5$ - высота грузозахватного устройства (м)» [5].

$$H_k = 29,2 + 1,0 + 1,6 + 4,5 = 36,3 \text{ м.}$$

«Определяем вылет крюка:

$$L_k = a/2 + b + c \quad (12)$$

где $a = 6$ - ширина подкранового пути (м);

$v = 5,0$ – расстояние от оси подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания (м);

$c = 15,0$ - расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана (м).

$$L_k = 6/2 + 4,0 + 15,0 = 22,0 \text{ м.}$$

Грузовой момент:

$$M_{\max} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (13)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана» [5]

$$M_{\max} = 2,636 \cdot 25,6 = 68,7 \text{ тм}$$

Проверяем условие: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\max}$,

$$8,0 \text{ т} > 2,64 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 68,7 \text{ тм}$$

Принимаем кран башенный КБ-403.

Таблица 6 – Технические характеристики башенного крана КБ-403

№ п/п	«Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъе мность, т		Грузо вой моме нт, тм
			H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}	
1	Кран КБ-403	2,5	41,0	6,0	15,0	30,0	30,0	8,0	3,0	120» [3]

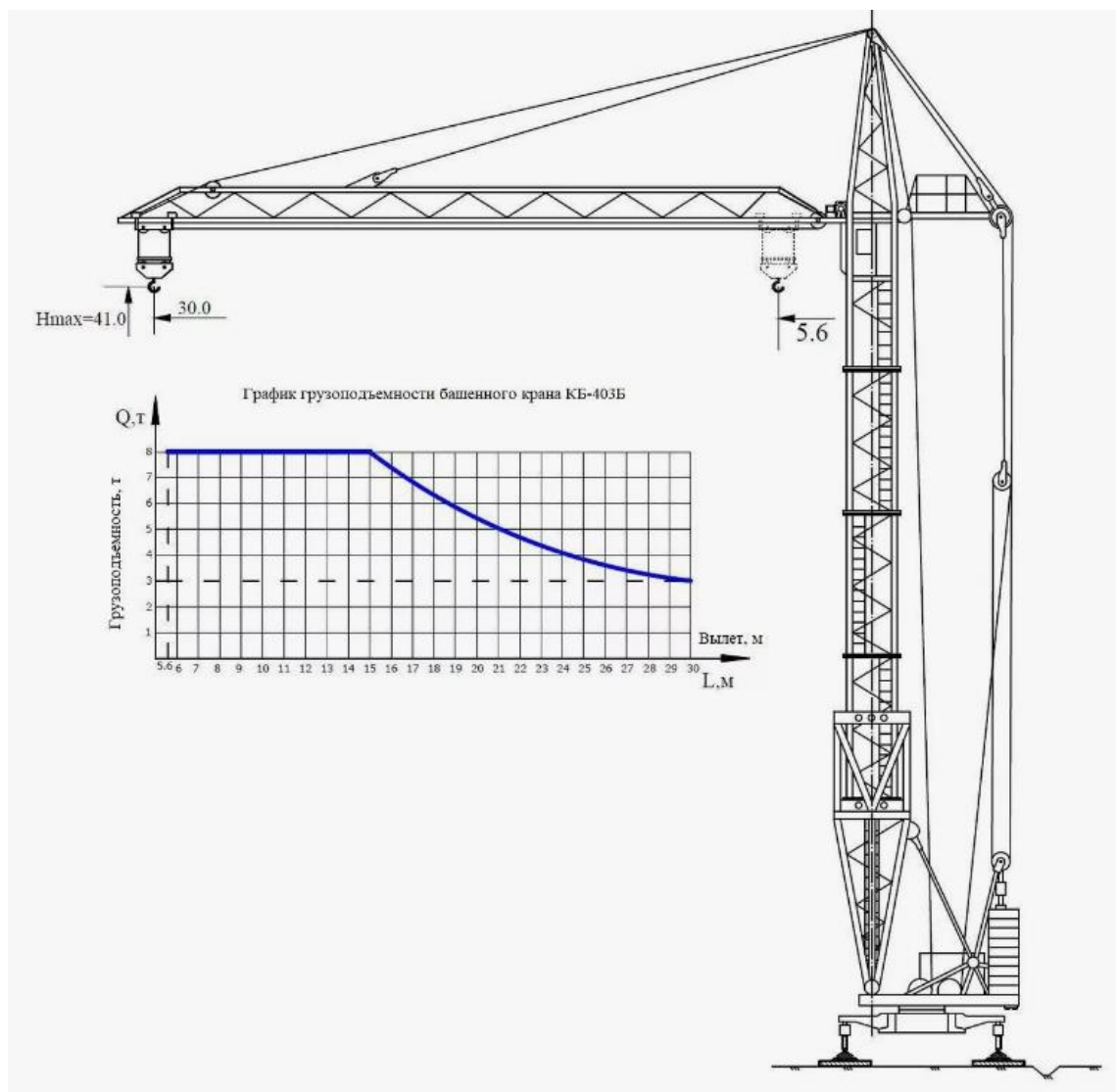


Рисунок 13 – График грузоподъемности крана

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (14)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице В.3 приложения В» [2].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (15)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (16)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (16)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, чел;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{22 \text{ чел.}}{40 \text{ чел}} = 0,55$$

Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (17):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (17)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [1].

$$R_{cp} = \frac{5320,5 \text{ чел. см.}}{257 \text{ дн.} \cdot 1} = 22 \text{ чел.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (18)$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 4 + 2 + 1 = 47 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 N_{\text{общ}} \quad (19)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 47 = 50 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания» [5].

Таблица 7 – Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование, зданий	Расчетная численность, чел.	Норма на 1 чел., м ²	Расчетная площадь, м ²	Шифр типового проекта здания	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая по проекту площадь, м ²	Тип здания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Кантора	4	6	24	ВК	2,7×7,9	2	40,0	Передв.
3	Столловая	47	0,25	11,6	ВПП	7,5×2,7	1	19,8	Передв.
4	Гардеробная	47	0,6	29,2	УТС 420-04-9	2,7×6,0	2	29,0	Передв.
5	Помещение для обогрева рабочих и сушилка	50	0,2	10,0	УТС 420-01-13	2,7×9,0	1	22,0	Передв.» [5]
6	Туалет	50	0,07	3,5	индивид.	3×2	1	6,0	

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада $F_{общ}$, m^2

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (20)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [2].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу В.4 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (21)$$

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л / сек} \quad (22)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 43,3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,271 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек} \quad (23)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 50 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 35}{60 \cdot 45} = 0,794 \text{ л/сек}$$

Определим максимальный расход воды:

$$Q_{общ} = 0,271 + 0,794 + 15 = 16,07 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [2]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (24)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,07}{3,14 \cdot 2,0}} = 106,3 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (25).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum \kappa_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum \kappa_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \quad (25)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт.

Таблица 8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	шт.	120,0	1	120,0
Сварочный агрегат	шт.	46,0	1	46,0
Штукатурная станция	шт.	4,1	1	4,1
Вибратор глубинный	шт.	3,8	2	7,6
Окрасочный агрегат	шт.	1,8	1	1,8
Растворонасос	шт.	1,9	2	3,8
Итого:				184,3» [1]

$$\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

«Потребная мощность внутреннего освещения

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ов}}{\cos \phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Потребная мощность наружного освещения

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos \phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВт·А) по формуле (19).

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (19)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А»
[1].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Работы по строительству объекта разбиты на два периода:

I – подготовительный;

II – основной.

Схема производства работ разрабатывается исходя из типа здания.

Для здания целесообразно использовать восходящую схему.

Размещение контейнеров для раздельного сбора бытового, ГСМ и размещение биотуалетов показано на стройгенплане.

Электроснабжение осуществляется от существующей электросети (по временной схеме на период строительства).

На площадке установить временную электрощитовую размером 2,0×2,0×2,0 м, в которых разместить щиты и приборы учета.

Электрощитовую выполнить из досок с обивкой внутри шифером и окраской снаружи огнезащитным составом.

Вода на производственные нужды поставляется по договору заключенному подрядной организацией. Место, порядок забора и сброс использованной воды уточняются на месте на стадии разработки ППР.

Сброс хозяйственных стоков – в существующие сети [5].

Для питьевых нужд используется вода бутилированная.

Авторский надзор осуществляется по согласованному графику контроля производства работ.

Авторский надзор осуществляется аттестованными специалистами на предмет знания требований нормативно-технической, типовой и проектной документации на объект авторского надзора. При осуществлении авторского надзора за строительством объекта регулярно ведется журнал авторского надзора (в двух экземплярах).

«Основные виды работ при строительстве объекта:

- земляные работы;
- работы по устройству фундамента и подземной части;
- устройство монолитных и сборных конструкций;
- монтаж деревянных конструкций;
- окраска, огрунтовка и антисептирование поверхностей;
- монтаж трубопроводов;
- монтаж электрических сетей;
- монтаж слаботочных сетей;
- отделочные работы;
- благоустройство территории» [5].

Земляные работы

Разработку грунта в котловане (траншее) вести экскаватором.

В местах пересечения с коммуникациями земляные работы производить вручную без применения ударных инструментов по 2 метра в каждую сторону от оси коммуникации.

Доработка траншеи граничных участков (места подхода к существующим трубопроводам) производится вручную, обратная засыпка траншеи в районе примыкания к действующим коммуникациям также производится вручную.

Благоустройство территории и наружную отделку следует начинать после устройства всех конструкций параллельно отделочным работам.

Машинист, управляющий машиной, агрегатированной на тракторе или автомобильном шасси, должен иметь удостоверение на право управления транспортным средством данной категории [6].

К управлению машинами с электроприводом допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения на право управления ими, соответствующую квалификационную группу, подтверждающую знания правил электробезопасности. Перед началом каждой рабочей смены машинист должен проверить техническое состояние машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Организации, эксплуатирующие машины, должны обеспечивать соблюдение гигиенических норм шума на рабочем месте (с учетом шумовых характеристик машин) и норм концентрации вредных веществ, выделяемых в процессе работы машин.

Пожаротушение осуществляется от противопожарных резервуаров.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

На территории площадки строительства до начала строительных работ в подготовительный период организовать строительный городок с размещением конторы строительного участка, бытовых помещений для временного нахождения рабочих-обогрев и сушка одежды, закрытые складыотапливаемые и неотапливаемые [7].

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Машинист, управляющий машиной, агрегатированной на тракторе или автомобильном шасси, должен иметь удостоверение на право управления транспортным средством данной категории.

К управлению машинами с электроприводом допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения на право управления ими, соответствующую квалификационную группу, подтверждающую знания правил электробезопасности. Перед началом каждой рабочей смены машинист должен проверить техническое состояние машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Организации, эксплуатирующие машины, должны обеспечивать соблюдение гигиенических норм шума на рабочем месте (с учетом шумовых характеристик машин) и норм концентрации вредных веществ, выделяемых в процессе работы машин.

Пожаротушение осуществляется от противопожарных резервуаров.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

На территории площадки строительства до начала строительных работ в подготовительный период организовать строительный городок с размещением конторы строительного участка, бытовых помещений для временного нахождения рабочих-обогрев и сушка одежды, закрытые складыотапливаемые и неотапливаемые.

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

Запроектированный объем работ будет выполняться специализированной строительной организацией.

Для снижения механического и аэродинамического шума от вентиляционных установок предусматриваются следующие мероприятия:

- вентагрегаты устанавливаются на виброизолирующие основания;
- вентагрегаты, устанавливаемые на перекрытиях, проектируются на основаниях, не имеющих жесткой связи со строительными конструкциями;
- крепление вентиляторов к стенам венткамер, воздуховодов к вентиляторам осуществляется при помощи эластичных вставок;

- на магистральных воздуховодах устанавливаются шумоглушители;

- ограждающие конструкции венткамер звукоизолируются;

- скорость движения воздуха в воздуховодах, вентрешетках, воздухораспределителях принимается с учетом акустических требований.

В качестве мероприятий, обеспечивающих соблюдение нормативов ПДУ звукового давления необходимо:

- строительно-монтажные работы вести только в дневное время с 9 до 21 часа;

- применять современное оборудование и механизмы с низким уровнем звуковой мощности;

- располагать наиболее интенсивные источники шума на наибольшем удалении от жилых и общественных зданий;

- оградить шумные и стационарные строительные механизмы кожухами и экранами;

- планировать работы таким образом, чтобы исключить одновременное использование наиболее шумной и мощной техники в один день;

- разработать график производства работ, в котором исключить использование в ночное время строительной техники;

- ограничить скорость движения грузового транспорта по территории, а также при выезде и подъезде к строительной площадке;

- исключить простой автотранспорта при ожидании въезда на стройплощадку;

- запретить работу двигателей строительной техники без необходимости.

- строго регламентировать время работы перфоратором;

- исключить громкоговорящую связь.

Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения:

- схема технологических работ при строительстве объекта исключает вскрытие водоносных горизонтов, в связи с чем воздействие на подземные воды исключается;

- контроль за состоянием транспорта во избежание проливов ГСМ;
- запрет на слив обработанного масла в неустановленных местах;
- обязательный контроль за герметизацией всех емкостей, трубопроводов во избежание утечки;

- запрещение (за исключением особо оговоренных случаев) использования подземных вод для нужд технического водоснабжения промышленных объектов;

- строгое соблюдение установленных лимитов на воду;
- тщательное выполнение работ при строительстве водонесущих коммуникаций предприятия;

- устройство защитной гидроизоляции сооружений, являющихся потенциальными источниками загрязнения подземных вод.

Схема технологических работ при работах по строительству исключает вскрытие водоносных горизонтов, в связи с чем воздействие на подземные воды исключается.

Одним из первоочередных мероприятий является сохранение и использование плодородного слоя почвы на площадке строительства. При осуществлении этих мероприятий необходимо тщательное проведение организации работ без нарушения плодородного слоя почвы, без смешения его с подстилающими нерастительными слоями, так как, в противном случае, возникает необходимость пересмотра норм внесения минеральных удобрений, продолжительности сроков биологического освоения (рекультивации).

Строительные организации обязаны не допускать загрязнения производственными и другими отходами сельскохозяйственных и других земель, примыкающих к территории строительства. При производстве работ необходимо обеспечить работу существующего отвода поверхностных вод со

скоростями, исключаящими эрозию почвы. Конкретные мероприятия по решению данных указаний разрабатываются в проекте производства работ.

Огнеопасные отходы не допускается оставлять на площадках строительства и складировать совместно со строительными материалами. Жидкие горючие отходы необходимо накапливать до вывоза в специальных герметичных емкостях (закрытой таре), исключающей загрязнение участка работ нефтепродуктами. Промасленная ветошь и спецодежда должна храниться до вывоза в специальном контейнере. Отработанные ртутьсодержащие лампы, применявшиеся для временного освещения участков работ, должны передаваться на хранение эксплуатирующей организации, размещаться в специальном контейнере (либо заводской упаковке на складе) с последующей утилизацией (и обезвреживанием) на специализированном предприятии.

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Район строительства – г. Воронеж.

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Технико-экономические показатели здания

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Площадь застройки здания	м ²	227,0
Площадь здания	м ²	2168,0
Строительный объем, в том числе:	м ³	6307,0
Количество секций	шт.	1
Этажность	эт.	9

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2025 года.

Индексы разработаны к сметно-нормативной базе в соответствии с положениями Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденной приказом Минстроя России от 5 июня 2019 г. №326/пр, с использованием данных ФАУ «Главгосэкспертиза России».

Размер накладных расходов принят по справочнику видов работ, в соответствии с приказами Минстроя РФ: № 812/пр от 21.12.2020 г., №636/пр от 02.09.2021г., №611/пр от 26.07.2022 г. Включенные в ФРСН под № 377, 350, 430.

Размер сметной прибыли принят согласно приказам Минстроя РФ № 774/пр от 11.12.2020г. и №317/пр от 22.04.2022г. Включенные в ФРСН под № 376, 352.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2025. Сборники НЦС применяются с 10 марта 2025 г.

Для определения стоимости строительства используем НДС:

- НЦС 81-02-01-2025 Сборник N01. Жилые здания
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания девятиэтажного 36-ти
квартирного жилого дома с монолитным каркасом $S = 2168,0 \text{ м}^2$ в сборнике
НЦС 81-02-01-2025 выбираем таблицы:

01-03-001-01	1200 M ²	91,42
01-03-001-02	3200 M ²	68,26

Показатель НДС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$\Pi_B = \Pi_C - (C - B) \times \frac{\Pi_C - \Pi_A}{C - A} \quad (20)$$

где P_v – рассчитываемый показатель;

Па и Пс – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

а и с – параметры пограничных показателей» [19];

v – параметр для определяемого показателя, $a < v < c$.

$$\Pi_{\text{Б}} = 68,26 - (3200,0 - 2168,0) \times \frac{68,26 - 91,42}{3200 - 1200} = 80,21 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 80,21 \times 2168,0 \times 0,98 \times 1,00 = 170418,56 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «0,98 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Воронежской области;

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице 10.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 210604,82 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание девятиэтажного 36-ти квартирного жилого дома с монолитным каркасом	170418,56
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5085,45
	Итого	175504,02
	НДС 20%	35100,80
	Всего по смете	210604,82» [8]

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01 [21]

«Объект	Здание девятиэтажного 36-ти квартирного жилого дома с монолитным каркасом				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	170418,56 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2025	Здание девятиэтажного 36-ти квартирного жилого дома с монолитным каркасом	1 м ²	2168,0	80,21	$80,21 \times 2168,0 \times 0,98 \times 1,00 = 170418,56$ тыс. руб.
	Итого:				170418,56» [8]

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01 [22, 23]

«Объект	Объект: здание девятиэтажного 36-ти квартирного жилого дома с монолитным каркасом				
Общая стоимость	3546,67 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	11,90	299,38	$299,38 \times 11,90 \times 0,98 \times 1,00 = 3491,37$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий	100 м ²	13,50	120,49	$120,49 \times 13,5 \times 0,98 \times 1,00 = 1594,08$ тыс. руб.
	Итого:				5085,45» [8]

Сметная стоимость строительства здания девятиэтажного 36-ти квартирного жилого дома с монолитным каркасом составляет 210604,82 тыс. руб.

5.3 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Технико–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
«Общая площадь, м ²	2168,0
Строительный объем, м ³	6307,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	210604,82
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	97,14
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	33,39» [10]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

В таблице 14 приведен технологический паспорт устройство монолитного железобетонного перекрытия.

Таблица 14 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитного железобетонного перекрытия с использованием крупнощитовой опалубки для типового этажа	Монтаж опалубки Монтаж арматуры стен Монтаж арматуры монолитного перекрытия Бетонирование стен и перекрытий Выдерживание Демонтаж опалубки	Монтажник, плотник, арматурщик, бетонщик, сварщик, такелажник, машинист крана	Кран КБ-403 Автобетононасос SCHWING KVM 23/20-125 Трансформатор ТД-500, мощность 32 кВт Вибратор поверхностный CJ	Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А400, электроды сварочные Э-46, вода, щиты опалубки, фиксаторы» [1]

Данный паспорт составлен на основании технологического процесса, разработка которого представлена в технологической карте выпускной работы.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 15 представлены данные факторы с учетом требований ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1]
1	2	3
Монтаж опалубки	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
Монтаж арматуры стен		
Монтаж арматуры монолитного перекрытия	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Телескопические стойки, двутавровые деревянные балки производства, щиты фанерные
Бетонирование стен и перекрытий		
Выдерживание		
Демонтаж опалубки	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран КБ-403, четырехветвевой строп, двухветвевой строп, канатный строп

Продолжение таблицы 15

1	2	3
-	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Трансформатор ТД–500, мощность 32 кВт
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Производственная пыль, выхлопы автобетоносмесителя, пары смазки для опалубки, сварочный дым
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Вибратор поверхностный CJ
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Кран КБ-403 Автобетононасос SCHWING KVM 23/20-125 Трансформатор ТД–500, мощность 32 кВт Вибратор поверхностный CJ
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [2]	Кран КБ-403 Автобетононасос SCHWING KVM 23/20-125 Трансформатор ТД–500, мощность 32 кВт Вибратор поверхностный CJ

Опасные и вредные факторы определены в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, приложения №1 к Приказу Минтруда №776н.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 16 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 15.

Таблица 16 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
1	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса. Использование страховочных поясов.	Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания) Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов) Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов) Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания) Каска защитная от механических воздействий Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Использование средств индивидуальной защиты	
Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения.	

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Обеспечение защиты рабочих от брызг металла, падения огарков.	Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Фартук для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Перчатки для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Головной убор для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Каска защитная от повышенных температур Очки защитные от брызг расплавленного металла и горячих частиц
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски.	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».	Перчатки для защиты от вибрации Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов)

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».	Обувь специальная диэлектрическая Перчатки специальные диэлектрические

Профессиональные риски и меры по их управлению идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н.

СИЗ в таблице 3 выбраны по Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».

Машинист, управляющий машиной, агрегатированной на тракторе или автомобильном шасси, должен иметь удостоверение на право управления транспортным средством данной категории.

К управлению машинами с электроприводом допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения на право управления ими, соответствующую квалификационную группу, подтверждающую знания правил электробезопасности. Перед началом каждой рабочей смены машинист должен проверить техническое состояние машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации [1].

Организации, эксплуатирующие машины, должны обеспечивать соблюдение гигиенических норм шума на рабочем месте (с учетом шумовых характеристик машин) и норм концентрации вредных веществ, выделяемых в процессе работы машин.

Пожаротушение осуществляется от противопожарных резервуаров.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

На территории площадки строительства до начала строительных работ в подготовительный период организовать строительный городок с размещением конторы строительного участка, бытовых помещений для временного нахождения рабочих-обогрев и сушка одежды, закрытые складыотапливаемые и неотапливаемые.

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

Запроектированный объем работ будет выполняться специализированной строительной организацией.

Для снижения механического и аэродинамического шума от вентиляционных установок предусматриваются следующие мероприятия:

- вентагрегаты устанавливаются на виброизолирующие основания;

- вентагрегаты, устанавливаемые на перекрытиях, проектируются на основаниях, не имеющих жесткой связи со строительными конструкциями;
- крепление вентиляторов к стенам венткамер, воздуховодов к вентиляторам осуществляется при помощи эластичных вставок;
- на магистральных воздуховодах устанавливаются шумоглушители;
- ограждающие конструкции венткамер звукоизолируются;
- скорость движения воздуха в воздуховодах, вентрешетках, воздухораспределителях принимается с учетом акустических требований.

В качестве мероприятий, обеспечивающих соблюдение нормативов ПДУ звукового давления необходимо:

- строительно-монтажные работы вести только в дневное время с 9 до 21 часа;
- применять современное оборудование и механизмы с низким уровнем звуковой мощности;
- располагать наиболее интенсивные источники шума на наибольшем удалении от жилых и общественных зданий;
- оградить шумные и стационарные строительные механизмы кожухами и экранами;
- планировать работы таким образом, чтобы исключить одновременное использование наиболее шумной и мощной техники в один день;
- разработать график производства работ, в котором исключить использование в ночное время строительной техники;
- ограничить скорость движения грузового транспорта по территории, а также при выезде и подъезде к строительной площадке;
- исключить простой автотранспорта при ожидании въезда на стройплощадку;

- запретить работу двигателей строительной техники без необходимости.

- строго регламентировать время работы перфоратором;
- исключить громкоговорящую связь.

Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения:

- схема технологических работ при строительстве объекта исключает вскрытие водоносных горизонтов, в связи с чем воздействие на подземные воды исключается;

- контроль за состоянием транспорта во избежание проливов ГСМ;
- запрет на слив обработанного масла в неустановленных местах;
- обязательный контроль за герметизацией всех емкостей, трубопроводов во избежание утечки;

- запрещение (за исключением особо оговоренных случаев) использования подземных вод для нужд технического водоснабжения промышленных объектов;

- строгое соблюдение установленных лимитов на воду;
- тщательное выполнение работ при строительстве водонесущих коммуникаций предприятия;

- устройство защитной гидроизоляции сооружений, являющихся потенциальными источниками загрязнения подземных вод.

Схема технологических работ при работах по строительству исключает вскрытие водоносных горизонтов, в связи с чем воздействие на подземные воды исключается.

Одним из первоочередных мероприятий является сохранение и использование плодородного слоя почвы на площадке строительства. При осуществлении этих мероприятий необходимо тщательное проведение организации работ без нарушения плодородного слоя почвы, без смешения его с подстилающими нерастительными слоями, так как, в противном случае, возникает необходимость пересмотра норм внесения минеральных удобрений, продолжительности сроков биологического освоения (рекультивации).

Строительные организации обязаны не допускать загрязнения производственными и другими отходами сельскохозяйственных и других земель, примыкающих к территории строительства. При производстве работ необходимо обеспечить работу существующего отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими эрозию почвы. Конкретные мероприятия по решению данных указаний разрабатываются в проекте производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

В таблице 17 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Девятиэтажный 36-ти квартирный жилой дом с монолитным каркасом	Кран КБ-403	Класс Е	Пламя и искры, высокая температура окружающей среды, тепловой поток, дым, скорость распространения огня, токсичные вещества, вредные продукты горения	Осколочные фрагменты, взрыв, поражение током, электрическое напряжение, психологический фактор» [3]
	Щиты опалубки из фанеры	Класс А		
	Трансформатор ТД–500, мощность 32 кВт Вибратор поверхностный СЈ	Класс Е		

Подъезды и проезды по территории строительства запроектированы с учетом внешних и внутренних перевозок, а также свободного подъезда пожарных машин.

Вода для производственных, хозяйственных и питьевых нужд на подготовительном и начальном этапах строительства предусмотрена привозная из ближайших существующих источников водоснабжения,

доставка воды будет выполняться исполнителем работ. После осуществления технического подключения водоснабжение будет осуществляться посредством существующих городских инженерных сетей.

Обеспечение взрыво- и пожаробезопасности проектируемого объекта достигается в результате выполнения следующих мероприятий:

- исключающих возможность возникновения пожаров;
- обеспечивающих оперативную сигнализацию о возможных возгораниях;
- препятствующих распространению огня;
- обеспечивающих безопасную эвакуацию людей;
- создающих условия для локализации и тушения пожара.
- рациональный выбор технологических процессов и оборудования;
- молниезащиту и защиту от статического электричества;
- архитектурно-строительные решения;
- пожарная сигнализация.
- система автоматического пожаротушения;
- система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Для предупреждения и минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций во время проведения строительных работ проектными решениями предусматриваются мероприятия организационного и технического характера.

- все работы выполняются строго в существующей полосе отвода железной дороги;
- места производства работ должны ограждаться соответствующими сигналами остановки или уменьшения скорости, с предварительным предупреждением локомотивным бригадам об особых условиях следования, на поезда должны выдаваться предупреждения;
- при выполнении строительно-монтажных работ, в случаях, когда действующий путь попадает в опасную зону работы машин, механизмов либо

перемещаемых (монтируемых) грузов, при приближении поезда все работы должны быть приостановлены, рабочие органы машин и механизмов либо перемещаемый краном груз должны быть опущены на землю за пределами габарита приближения строений;

- на участках производства работ по строительству не предусматриваются площадки для стоянки и заправки техники;

- проведение периодического контроля технического состояния техники, автотранспорта и путевого подвижного состава, используемых в процессе строительства;

- обязательный осмотр и проверка целостности всей топливной системы техники перед началом работ на строительной площадке;

- замена масла, техническое обслуживание и ремонт техники производится строго на базе постоянной дислокации или на специализированных станциях технического обслуживания.

- заезд строительной техники на участки производства работ осуществляется существующими автодорогами и проездами, а также по временным подъездам, определенным проектными решениями;

- завоз на объект легковоспламеняющихся, сгораемых и взрывоопасных материалов осуществляется в объеме дневной потребности;

- своевременная и тщательная уборка порубочных остатков;

- очистка мест проведения работ от легко воспламеняемых объектов и материалов;

- после проведения сварочных работ осмотр потенциально пожароопасных участков на прилегающей территории;

- укомплектование первичными средствами пожаротушения;

- строгое соблюдение правил пожарной безопасности;

- осуществление контроля качества выполняемых строительных работ путем систематического наблюдения и проверки соответствия проектным решениям и нормативно-техническим требованиям СП;

- обозначение границ опасных зон для нахождения людей при перемещении грузов кранами;
- выявление действующих сетей с целью их сохранения от повреждения;
- обозначение границ опасных зон, в пределах которых действует опасность поражения электрическим током;
- строгое соблюдение техники безопасности, приемов безопасной работы и порядка проведения работ при устройстве кабельных линий и контактной сети.
- наряду с превентивными (предупредительными) решениями проектом предусмотрены следующие организационно-технические мероприятия:
 - месторасположение принято из условий минимизации пожароопасности, обхода, по возможности, водных преград и других объектов повышенной опасности.

У гидрантов, а также по направлению движения к ним должны быть установлены соответствующие указатели (объемные со светильником или плоские, выполненные с использованием светоотражающих покрытий). На них должны быть четко нанесены цифры, указывающие расстояние до гидранта.

На путях эвакуации запрещается складирование и хранение материалов, тары и иных предметов, препятствующих свободному проходу.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Основными мероприятиями по защите от шума на этапе строительства являются организационные.

Предусмотреть организацию постоянного контроля за уровнями шума на прилегающей территории и при необходимости сокращение работы шумного оборудования в течение смены.

На территории строительной площадки установить мусоросборники для дифференцированного сбора отходов.

На выезде со строительной площадки производится установка контрольно измерительного оборудования для ведения телематического контроля за ввозимыми строительными отходами.

Удаление строительного мусора и отходов с объекта обеспечивается вывозом автотранспортом с обязательным укрытием кузова брезентом для исключения высыпания мусора при перевозке или в специальной технике, оборудованной закрывающимися бункерами.

Для снижения сверхнормативного воздействия шума на существующую окружающую жилую застройку необходимо выполнение следующих шумозащитных и организационно-технических мероприятий:

- улучшение качества подъездных и внутриплощадочных дорог;
- установка глушителей шума выпуска и всасывания двигателей внутреннего сгорания снижение шума глушителем может достигать 5 дБА;
- применение защитных кожухов и капоты с многослойными покрытиями, эффективность капотов составляет более 12 дБА;
- ограждение строительной площадки глухим забором высотой не менее 2 м, снижение экранирующим эффектом достигает 5-10 дБА;
- соблюдение запланированных сроков проведения строительных работ.

В целях предохранения окружающей территории от воздействия выбросов вредных веществ и загрязнения атмосферного воздуха, почвы, подземных вод при производстве строительного-монтажных работ должны осуществляться необходимые природоохранные мероприятия.

Производство работ, стоянки строительных механизмов и транспорта, складирование материалов осуществляется в пределах строительной площадки.

Использование строительной техники допускается только в исправном состоянии с отрегулированными двигателями. Ежедневный экспресс-

контроль за содержанием выхлопных газов в двигателях машин, находящихся на объекте. Техобслуживание механизмов регулярное перед началом и после смены (ТО-1).

Соблюдение правильной технологии разработки, перемещения и складирования материалов при погрузке их на автотранспорт, позволяющее уменьшить распространение пыли и загазованность воздуха от сыпучих материалов и разбитых конструкций.

При погрузке/разгрузке материалов – увлажнение конструкций и строительного мусора водой из шлангов с разбрызгиванием (для исключения больших стоков на землю)

Мойка колес автотранспорта на выезде со стройки.

Отвод атмосферных стоков осуществляется по водоотводным канавам в ливневку поселения. Откачка воды из котлована производится при помощи мотопомп в сеть водоотводных канав. Общий поверхностный сток в том числе от мойки колес отводится к каптажным колодцам (принципиальную схему см. стройгенплан). В ливневых колодцах из стоков извлекаются грубые механические примеси (песок, частицы глины и пр.) и нефтепродукты после чего откачка спец транспортом.

Для обеспечения отвода атмосферных стоков, очищенных от нефтепродуктов и взвешенных веществ на период строительства, на начальном этапе строительства производится установка нефтеловушек. Со стройплощадки (из котлована и от мойки колёс) вода отводится с помощью сети временной ливневой канализации, оборудованной бетонными лотками.

Осадок, образуемый при зачистке мойки колес автотранспорта, выгружается на твердую площадку, после естественной подсушки без накопления вывозится транспортом лицензированного предприятия на размещение. Периодически осуществляется долив воды. В состав отхода входит осадок, образующийся при зачистке мойки колес.

Запрещено вести работы в период времени с 22 до 10 часов местного времени в выходные и нерабочие праздничные дни и с 22 до 7 часов местного

времени в будние дни.

Проестом предусмотрены мероприятия по очистке ливневых стоков на стадии строительства:

- устройство временных внутриплощадочных сетей водоотведения поверхностного стока методом устройства канав и лотков;
- устройство герметичной емкости-отстойника для осветления поверхностного стока перед сбросом в существующие сети ливневой канализации.

Поверхностные стоки в период строительства сбрасываются в городские сети ливневой канализации.

Производственный экологический контроль за характером изменений всех компонентов экосистемы, необходим как в период осуществления работ по строительству, так и в период эксплуатации, а также и при авариях.

Для качественного и своевременного выполнения необходимых лабораторных исследований привлекаются собственные лаборатории или субподрядные организации, имеющие аттестаты аккредитации на данные виды исследований.

Контролируемыми зонами на объектах автомобильного транспорта могут быть рабочая зона объекта, селитебная (жилая) зона.

Проектные решения по объекту строительства обеспечивают удовлетворительное состояние окружающей среды в зоне его расположения и в зоне его влияния. Однако, как показывает практический опыт, нередко в период строительства или эксплуатации объекта допускаются действия, в результате которых наносится ущерб окружающей среде.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания девятиэтажного 36-ти квартирного жилого дома с монолитным каркасом.

Проектирование строительного объекта основывалось на комплексном анализе множества факторов, включая экономическую целесообразность и технические характеристики. Тщательный подбор высокоэффективных проектных решений позволил значительно сократить расходы при строительстве и последующей эксплуатации объекта. Внедрение современных технологических решений обеспечило максимальную производительность всех звеньев на строительном объекте.

В процессе разработки проекта последовательно реализованы указанные задачи, направленные на достижение намеченных результатов.

Разработанные проектные решения устанавливают комплекс технических параметров строительного объекта. Проектная документация включает детальный анализ объемно-планировочных и конструктивных решений объекта, учитывающий специфику местности и климатические особенности региона. Нормативные требования охватывают вопросы прочности конструкций, пожарной безопасности, энергоэффективности.

Комплексный подход к проектированию строительного объекта включает анализ гидрологических и климатических характеристик местности, расчет энергоэффективности конструкций здания.

В рамках инженерного проекта разработан строительный объект, его конструктивные и технологические характеристики с учетом технических характеристик. Произведены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, прочностные расчеты строительных конструкций, определены оптимальные технологические параметры строительства, продолжительность и число рабочих. Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды.

Список литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
3. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.
4. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.
5. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 12.01.2025). -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

7. 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> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

8. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

9. 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: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

10. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. - Москва : Стандартинформ, 2017. - 19 с. - Текст : непосредственный.

11. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.

12. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской

Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2022 г. : дата введения 04.07.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 76 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

20. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2024. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	4	24	-	28	28,6	-
ОК-2		ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1)	6	24	-	30	22,1	-
ОК-3		ОП В2 1470-1980 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	4	24	-	28	36,7	-
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1)	-	12	-	12	18,2	-
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475-2016	ДН 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	109	-
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	2	-	2	75.6	-
3		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	64,8	-
4	ГОСТ 30970-2023	ДМ 1Рп 21х13 Г ПрБ Мд1	16	96	-	112	72	-
5	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1 21х12 Г ПрБ Мд1	18	108	-	126	68	-
6	ГОСТ 30970-2023	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	12	-	14	66,2	-
7	ГОСТ 30970-2023	ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	-	10	-	10	82,2» [10]	-

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

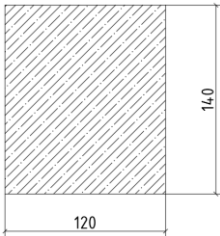
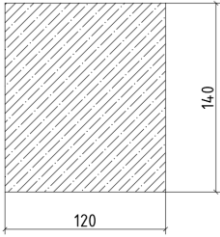
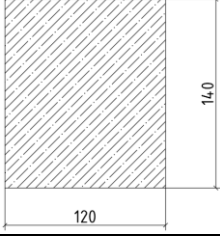
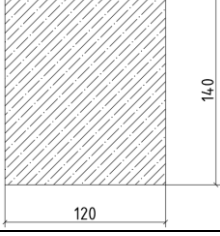
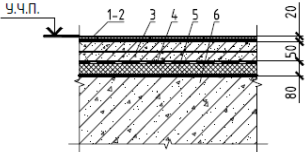
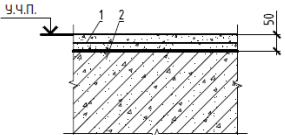
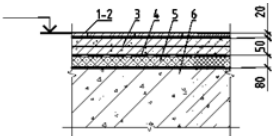
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

«Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	56	18,3	-
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	26	19,1	-
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1940 мм	12	26,3	-
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740 мм	36	13,2» [15]	-

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина оснований и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
Санузлы, хозяйственное помещение, гигиеническая комната, кладовая.	К1		1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой 5. Монолитная ж.б. плита первкрытия - 200 мм	278,60
Тамбур, подъездная площадка.	Б1		1. Покрытие из мозаичного бетона класса В 15 (с железнением), армированное сеткой сеткой 5Вр-1 100x100 - 50 мм 2. Ж.б. полы по уплотненному грунту	127,30
Общая комната, спальня, детская, кабинет, гардероб.	К2		1. Паркетная доска -15 мм 2. Прослойка из мастики - 1 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка - 1 слой 5. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [17]	2860,00

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Внутренняя отделка помещений

«Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
Жилые комнаты, коридоры, помещение дежурного	Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом	3980,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев	6246,0	-	-	-
Кухни	Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска вододисперсионным составом	1756,0	Керамическая плитка	348,0» [17]	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	-
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионн ым составом	362,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	720,0» [17]	-	-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8
«Электрощитовая	Окраска известковым раствором	22,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	58,0	-	-	-
ИТП, водомерный узел	Окраска известковым раствором	38,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	72,0	Улучшенная масляная окраска	12,6» [17]	-

Продолжение приложения А

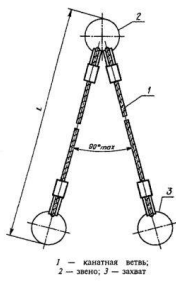
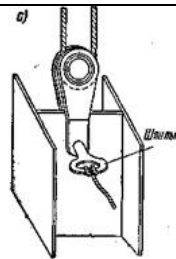
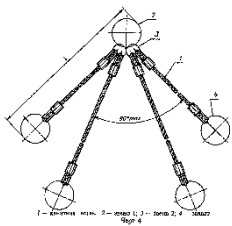
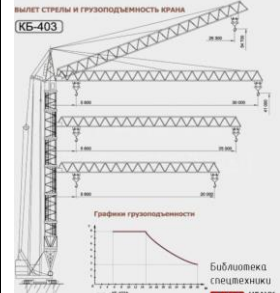
Таблица А.6 – Спецификация свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	ГОСТ 19804-2021	Сваи забивные железобетонные сечением 300×300 мм	137	1240	-

Приложение Б

Дополнения к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/ п	«Наименование монтажного элемента»	Масса эле- мента , т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высо- та стро- повки , h _{ст} , м
					Грузо- подъ- ем- ность, т	Масса, т	
1	Стеновая панель, балка, прогон, связи, перемычка	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0
2	Колонна	1,32	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93*		3,2	2,0	2,0
3	Профнастил	0,01	Строп четырёх-ветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5
4	Башенный кран КБ-403.	80	-		10	8	41» [9]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества арматурных работ

«Наименование технологических процессов и операций»	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
1	2	3	4
Приемка и складирование арматурной стали, арматурных изделий	Наличие документов о качестве	Отсутствие не допускается	Визуально
	Геометрические размеры арматурной стали, армирующих изделий	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781-82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544-2006	Визуально, стальной рулеткой (метром), штангенциркулем
Монтаж арматуры	Положение арматурных изделий относительно разбивочных осей и друг друга	СП 70.13330.2012	Визуально, стальной рулеткой (метром), геодезическими инструментами
	Наличие требуемого числа креплений арматурных изделий между собой	Отступления от проектных требований не допускается	Визуально» [9]

Таблица Б.3 – Операционный контроль качества бетонных работ

Наименование технологических процессов и операций	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
1	2	3	4
Приемка бетонной смеси	Класс бетона	Отступления от проектных требований не допускается	По паспорту

Продолжение приложения Б

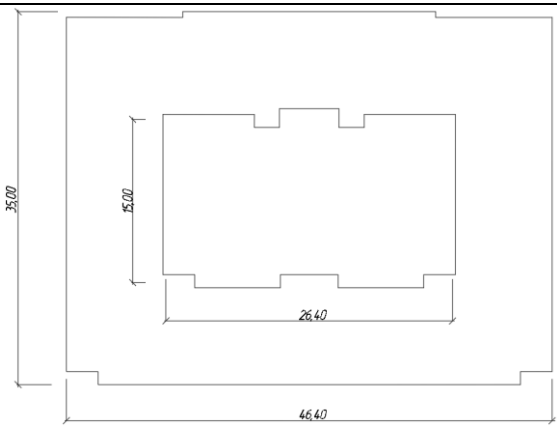
Продолжение таблицы Б.3

«Укладка бетонной смеси	Подвижность бетонной смеси	Отступления от проектных требований не допускается	Стандартным конусом, визуально
	Температура бетонной смеси	$\pm 1^{\circ}\text{C}$	Термометром
	Прочность бетона	ГОСТ 7473-2010	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием – при необходимости
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 4,5м	Визуально, стальной рулеткой (метром),
	Уплотнение бетонной смеси	До появления молока цементного на поверхности бетона	Визуально
	Соблюдение толщины бетонного слоя	СП 70.13330.2012	Визуально по маячным рейкам» [9]

Приложение В

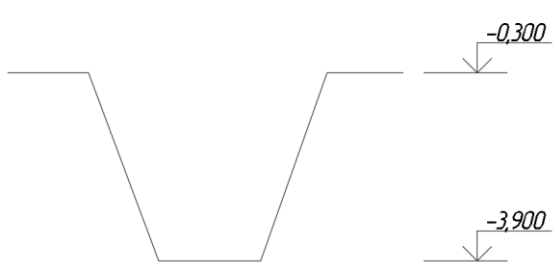
Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	1,624	 $F_{\text{ср.}} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$ $h_{\text{р.сл}} = 0,5 \text{ м}$ $V_{\text{р.гр}} = F \times h_{\text{р.сл}} = 1624 \times 0,5 = 812 \text{ м}^3$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,624	$F_{\text{пл.}} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2 \gg [1]$

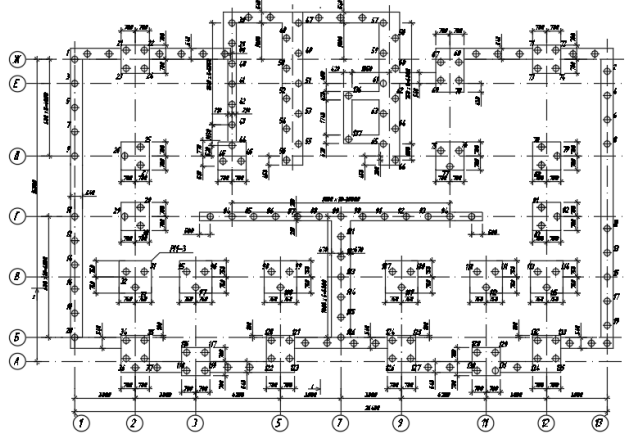
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

3	«Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м³	1000м³	2,288	 Пески $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_H=26,4+0,34 \times 2=27,08+1,2 \times 2=29,48$ м. $B_H=15,0+0,507 \times 2=16,014+1,2 \times 2=18,41$ м. $F_H=A_H \cdot B_H$ $F_H=29,48 \cdot 18,41=542,7$ м² $A_B=A_H+2 \cdot m \cdot H=29,48+2 \cdot 0,5 \cdot 2,15=31,63$ м $B_B=B_H+2 \cdot m \cdot H=18,41+2 \cdot 0,5 \cdot 2,15=20,36$ м $F_B=A_B \cdot B_B$ $F_B=31,63 \cdot 20,36=644,0$ м² $V_{\text{кот.}}=0,33 \cdot H_{\text{котл}}(F_B+F_H+\sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{\text{кот.}}=0,33 \cdot 3,9 \cdot (644+542,7+\sqrt{644 \cdot 542,7})=2288,0$ м³ $V_{\text{обр}}=(V_o-V_k) \cdot k_p$ $V_{\text{подв}}=26,8 \times 16,0 \times 2,82=1209,2$ м³ $V_{\text{фунд}}=81,5$ м³ $V_k=241,4+81,5=322,9$ м³ $V_{\text{обр}}=(2288-1209,2) \cdot 1,03=1111,2$ м³ $V_{\text{изб}}=V_o \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}}=2288,0 \cdot 1,03 - 1111,2=1245,4$ м³
$V_{\text{обр зас}}$	- на вымет	1000м³	1,111	
$V_{\text{изб}}$	- с погрузкой	1000м³	1,245	
4	Ручная зачистка дна котлована	м³	114,4	$V_{\text{р.з.}}=0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}}=0,05 \cdot 2288=114,4$ м³
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м²	0,543	$F_{\text{упл.}}=F_H$ $F_{\text{упл}}=F_H=542,7$ м²» [1]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

6	«Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,111	$V_{обр} = 1111,2 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты				
7	Устройство бетонной подготовки	100м ³	0,142	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фунда.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 + 0,4 + 0,56 + 1,46 + 3,5 = 14,2 \text{ м}^3$
8	Монтаж свайного поля	м ³	858,4	Сваи круглого сечения $N = 135 \text{ шт.}$ $V_{свай} = 3,14 \cdot 0,15^2 \cdot 9 = 6,36 \text{ м}^3$ $V = 6,36 \times 135 = 858,4 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитных ростверков	100 м ³	0,815	 Ленточный ростверк $F = (26,4 + 15,0 + 26,4 + 15,0 + 6,0 + 6,0 + 6,0 + 6,8 + 5,2 + 4,8) \times 1,02 = 120,0 \text{ м}^2$ $V = 120,0 \times 0,5 = 60,0 \text{ м}^3$ Столбчатый под кустами свай: $V = 1,5 \times 1,5 \times 0,5 \times 6 + 1,4 \times 1,4 \times 0,5 \times 15 = 21,5 \text{ м}^3$ $V_{рост} = 60,0 + 21,5 = 81,5 \text{ м}^3$
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента и стен подвала	100м ²	3,614	P – периметр наружных стен подвала $P = 26,8 + 16,0 + 26,8 + 16,0 = 85,6 \text{ м}$ $H_{ст} = 3,0 - 0,18 = 2,82 \text{ м}$ $F_{ст} = 85,6 \cdot 2,82 = 241,4 \text{ м}^2$ $F_{фунд} = 120,0 \text{ м}^2$ $F = 120 + 241,4 = 361,4 \text{ м}^2 \gg [1]$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

11	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	1,629	Ленточный ростверк $F_1 = (26,4+15,0+26,4+15,0+6,0+6,0+6,0+6,8+5,2+4,8) \times 1,02 = 120,0 \text{ м}^2$ Столбчатый под кустами свай: $F_2 = 1,5 \times 1,5 \times 6 + 1,4 \times 1,4 \times 15 = 42,9 \text{ м}^2$ $F = 120,0 + 42,9 = 162,9 \text{ м}^2$
3 Подземная часть здания				
12	Устройство наружных монолитных стен подвала $\delta = 0,16 \text{ м}$	100м ³	0,386	$V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подвала $P = 26,8 + 16,0 + 26,8 + 16,0 = 85,6 \text{ м}$ $H_{\text{ст}} = 3,0 - 0,18 = 2,82 \text{ м}$ $V_{\text{ст}} = 85,6 \cdot 2,82 \cdot 0,16 = 38,6 \text{ м}^3$
13	Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	0,048	Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 400х400 мм. Кол-во на этаже – 12 $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 4,76 \text{ м}^3$
14	Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м ³	0,531	$F_{\text{внутр.ст}} = L \cdot h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ Подвал $H = 2,82 \text{ м}$ $L = 4,7 \times 11 + 22,1 + 21,2 + 1,8 + 1,2 + 2,2 + 4,6 + 3,8 + 12,6 + 11,4 + 6,2 = 138,6 \text{ м}$ $F_{\text{внутр.ст}} = 138,9 \times 2,82 = 378,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{проем}} = 46,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{ст}} = 378,5 - 46,4 = 332,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{внутр.ст}} = 332,1 \times 0,16 = 53,1 \text{ м}^3$
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,216	$V_{\text{лест}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{лест}} \cdot n_{\text{маршей}} \cdot S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b$ $= 7,6 \text{ м}^3$ $V = 7,6 \times 3 = 21,6 \text{ м}^3$
16	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,0314	$F_{\text{пл}} = 2,8 \times 1,4 = 3,92 \text{ м}^2$ $n = 4$ $F_{\text{общ}} = 3,92 \times 4 = 15,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{площадок}} = 15,7 \times 0,2 = 3,14 \text{ м}^3$
17	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ³	0,634	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$ » [6]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

18	«Утепление наружных стен подвала ROCKWOOL Кавити Баттс	100м ²	2,41	$F_{ут} = P \cdot h_{ут}$ где $H=2,82$ м. $P = 26,8+16,0+26,8+16,0 = 85,6$ м $F = 85,6 \cdot 2,82 = 241,4$ м ²
4 Надземная часть				
19	Устройство монолитных колонн	100м ³	0,403	Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 12 $V_{эт} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 4,76$ м ³ Кол-во этажей – 9 $V_{колонн} = 4,76 \times 9 = 40,3$ м ³
20	Устройство монолитных стен	100м ³	3,34	$F_1 = ((8м \cdot 2) + (3,4м \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52м \cdot 6 = 489,5$ м ² $F_2 = ((2,9м \cdot 2) + (1,9м \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52м \cdot 6 шт = 290,3$ м ² $F_3 = ((8,8+2,5+2,8+2,9+2,5+8,8) \cdot 2 \cdot 2,8 \cdot 9 = 555,8$ м ² $F_{общ} = 489,5 + 290,3 + 555,8 = 1335,6$ м ² $V = 1335,6 \cdot 0,25 = 334,0$ м ³
21	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,467	$V = 46,7$ м ³
22	Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	5,706	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м ² $V_{эт} = 396 \cdot 0,16 = 63,4$ м ³ $V_{общ} = 63,4 \times 9 = 570,6$ м ³
23	Кладка наружных стен из кирпича (облицовка)	1 м ³	457,8	$V_{тип\ эт.} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 50,87$ м ³ $V_{общ} = 50,87 \cdot 9 = 457,8$ м ³
24	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	$V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 19,2$ м ³ $V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5$ м ³ $V = (19,2+6,5) \times 9 = 229$ м ³ » [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

25	«Устройство теплоизоляции стен	м ²	744,3	$L_{\text{вн.ст.}} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 9 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{\text{перекр.}} = [(5,5 + 6 \times 4) - 3] \cdot 9 = 178 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 562,3 + 3,82 + 178 = 744,3 \text{ м}^2$
26	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,634	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$
5 Кровля				
27	Устройство пароизоляции	100 м ²	3,96	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
28	Устройство теплоизоляции	100 м ²	3,96	Минераловатные плиты ISOVER RKL $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
29	Устройство разделительного слоя	100 м ²	3,96	Пергамин 1 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
30	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	3,96	Толщина стяжки - 30 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
31	Устройство грунтовочного слоя	100 м ²	3,96	Слой – битумный праймер 2 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
32	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	3,96	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
33	Устройство ограждений кровли	м	82,8	$L_{\text{огр}} = 26,4 + 26,4 + 15 + 15 = 82,8 \text{ м}$
34	Устройство воронок	шт	4	План кровли
6 Полы				
35	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100 м ²	27,72	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
36	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	27,72	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

37	«Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	$F = 946 \text{ м}^2$
38	Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	$F = 1660 \text{ м}^2$
39	Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,79	$F = 278,6 \text{ м}^2$
7 Окна, двери				
40	Монтаж окон	100м ²	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) $F = 28 \times 1,47 \times 1,47 + 30 \times 1,47 \times 0,87 +$ $28 \times 1,47 \times 1,98 + 12 \times 1,47 \times 0,87 = 194,5 \text{ м}^2$
41	Монтаж дверей	100м ²	3,76	$F = 376,0 \text{ м}^2$
8 Отделочные работы				
42	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	27,74	$F_1 = ((5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72 + 2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{штук}} = (286,6 + 21,6) \times 9 = 2774,0 \text{ м}^2$
43	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,55	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит}} = (2,72 + 4,1 \cdot 4 + 6,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 28,3 \text{ м}^2$ $F = 28,3 \times 9 = 254,7 \text{ м}^2$
44	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	35,64	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 9 = 3564 \text{ м}^2$
45	Окраска водоземлюсионной краской потолков	100м ²	35,64	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 9 = 3564 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

46	«Оклейка обоями стен	100м ²	27,74	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{штук}} = (286,6 + 21,6) \times 9 = 2774 \text{ м}^2$
9 Благоустройство территории				
47	Разравнивание почвы граблями	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
48	Посадка деревьев, кустов	шт	33	см. СПОЗУ
49	Засев газона	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
50	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	11,90	см. СПОЗУ» [5]

Таблица В.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Земляные работы							
-	-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты							
7	«Устройство бетонной подготовки	100м ³	0,142	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490 \text{ кг/м}^3$	м ³ /т	1/2,49	14,2/35,4
8	Устройство свайного поля	м ³	858,4	Сваи 135 шт.	м ³ /т	1/2,26	858,4/1947
9	Устройство монолитных ростверков	100м ³	0,815	Бетон класса В15 $\gamma=2432 \text{ кг/м}^3$	м ³ /т	1/2,43	81,5/198,0
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,614	Битумы строительный	м ² /т	1/0,001	361,4/0,36» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

11	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	1,629	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч.	м ² /т	1/0,001	162,9/0,16
3. Подземная часть							
12	Устройство наружных монолитных стен подвала	1 м ²	220,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	220,0/2,1
		т	2,3	Арматура А400, А240	т	0,037	2,3
		1 м ³	38,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	38,6/82,2
13	Устройство монолитных колонн подвала	1 м ²	32,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	32,0/0,3
		т	0,3	Арматура А400, А240	т	0,037	0,3
		1 м ³	4,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	4,8/10,4
14	Устройство внутренних монолитных стен подвала	1 м ²	246,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	246/2,4
		т	7,2	Арматура А400, А240	т	0,037	7,2
		1 м ³	53,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	53,1/118,9
15	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	62,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	62,0/0,56
		т	1,9	Арматура А400, А240	т	0,037	1,9
		1 м ³	21,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	21,6/49,7
16	Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	76,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	76,0/0,68
		т	0,11	Арматура А400, А240	т	0,037	0,11
		1 м ³	3,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	3,1/7,7,13» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

17	«Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	1 м ²	471,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	471/15,9
		т	8,8	Арматура А400, А240	т	0,037	8,8
		1 м ³	63,4	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	63,4/814,7
18	Утепление наружных стен подвала	м ²	241,4	Утеплитель Пеноплекс	м ² /т	1/0,004	241,4/0,85
4. Надземная часть							
19	Устройство монолитных колонн	100м ³	0,403	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	40,3/97,1
20	Устройство монолитных стен	100м ³	13,36	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	1336/3220
21	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,467	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	46,7/112,5
22	Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	5,706	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	570,6/1346
23	Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	457,8	Кирпич керамический полнотелый рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	457,8/824
24	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	Кирпич керамический полнотелый рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	229,0/412,2
25	Устройство теплоизоляции стен перегородок	м ²	744,3	Утеплитель Техновент 150 мм	м ² /т	1/0,004	744,3/2,98
26	Устройство монолитной плиты покрытия	100м ³	0,634	Бетон класса В20	м ³ /т	1/2,41	63,4/152,8» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

3. Покрытие и кровля							
27	«Устройство пароизоляции	100м ²	3,96	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	396/0,04
28	Устройство теплоизоляции	100м ²	3,96	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,08	396/31,7
29	Устройство разделительного слоя	100м ²	3,96	Пергамин	м ² /т	1/0,001	396/0,4
30	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	3,96	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	м ² /т	1/0,09	396/35,6
31	Устройство гидроизоляционн ого слоя	100м ²	3,96	Техноэласт 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	396/0,04
32	Устройство ограждений кровли	м	82,8	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	82,8/1,16
4. Полы							
33	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	27,72	Цементнопесчан ный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³ $V=2772 \times 0,015 = 41,6$ м ³	м ³ /т	1/1,6	41,6/66,4
34	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	27,72	Мастика гидроизоляцион ная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	2772/8,3
35	Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Линолеум Tarkett	м ² /т	1/0,001	1246/1,24
36	Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	Паркетная доска КАHRS опех грув	м ² /т	1/0,006	1660/9,9» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

37	«Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,79	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	279/3,91
5. Окна и двери							
38	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	м ² /т	1/0,018	194,5/3,5
39	Монтаж дверей	100м ²	3,76	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр.	м ² /т	1/0,018	376,0/6,8
6. Отделочные работы							
40	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	27,73	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2773·0,02= 55,4 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	55,4/69,0
41	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,68	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	268/4,3» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

42	«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	35,64	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 3564·0,02= 71,3 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	71,3/104,3
43	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	35,64	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	3564/2,36
44	Оклейка обоями стен	100м ²	27,73	Обои виниловые и флизелиновые	м ² /т	1/0,0001	2773/0,22» [5]

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный состав звена
				Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Земляные работы								
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01 – 01 – 024 – 02	7,47	0,57	1,624	1,52	0,12	Машинист 5 р. - 1 чел.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	0,17	0,17	1,624	0,03	0,03	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	1,111	1,27	2,75	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
3.2	С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	1,245	0,56	1,75	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	48,0	-	1,144	6,86	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	01 – 02 – 001 – 02	1,38	12,74	0,543	0,09	0,86	Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

6	«Обратная засыпка котлована	1000м³	81-02-2020	-	8,38	1,111	-	1,16	Машинист 5 р. - 1 чел.
2 Основания и фундаменты									
7	Устройство бетонной подготовки	100м³	06 - 01 - 001 - 01	135,0	18,12	0,142	2,40	0,32	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
8	Монтаж свайного поля	м³	05-01-002-04	1,69	0,49	858,4	181,34	52,58	Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
9	Устройство монолитных ростверков	100 м³	06 - 01 - 001 - 10	337,0	28,39	0,815	34,33	2,89	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента и стен подвала	100м²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	3,614	6,71	4,16	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
11	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	1,629	3,03	1,87	Изолировщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
3 Подземная часть									
12	Устройство наружных монолитных стен подвала $\delta = 0,16$ м	100м³	06-01-024-06	1084,5	41,43	0,386	52,33	2,00	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

13	«Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,048	19,02	3,72	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
14	Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	0,531	71,98	2,75	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,216	65,14	1,53	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
16	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,0314	9,47	0,22	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
17	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	0,634	75,37	2,36	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
18	Утепление наружных стен подвала ROCKWOOL	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	2,41	4,84	0,02	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
4 Надземная часть									
19	Устройство монолитных колонн	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,403	159,71	31,24	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел.
20	Устройство монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	3,34	372,16	53,82	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 5 чел. Арматурщик 4 р. – 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

21	«Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,467	140,84	3,30	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
22	Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	5,706	527,25	16,50	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
23	Кладка наружных стен из кирпича (облицовка)	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	457,8	301,00	7,44	Каменщики 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
24	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	1 м ³	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	229,0	125,38	11,45	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
25	Устройство теплоизоляции стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	7,44	14,94	0,07	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
26	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	0,634	75,37	2,36	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
	4. Покрытие и кровля								
27	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	3,96	3,44	0,10	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
28	Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	3,96	7,95	0,04	Теплоизолировщик 4 р-1, 3 р-1» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

29	«Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-014-02	23,04	0,34	3,96	11,40	0,17	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. – 3» [1]
30	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	3,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
31	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	12 - 01 - 002 - 08	28,73	7,6	3,96	14,22	3,76	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2
32	Устройство ограждений кровли	100 м	09-03-029-01	8,9	2,83	0,82	1,92	0,29	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
33	Устройство воронок	1 ворон.	16-07-002-01	2,94	0,01	4	1,47	0,01	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
	5. Полы								
34	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	27,72	80,84	4,40	Бетонщики 3 р. – 4 чел. 2 р. – 4 чел.
35	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11 - 01 - 004 - 05	25	0,67	27,72	86,63	2,32	Гидроизолировщик 4 р. – 6 чел.
36	Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	12,46	66,04	0,55	Монтажник 4 р. – 6 чел.
37	Устройство пола из паркетной доски	100м ²	11-01-034-03	114,33	0,42	16,60	237,23	0,87	Паркетчик 4 р. – 8 чел.
38	Устройство керамической плитки пола	100м ²	11 - 01 - 047 - 01	310,42	1,73	2,79	108,26	0,60	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

	6. Окна, двери								
39	«Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	1,945	53,40	3,77	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
40	Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,76	42,08	6,13	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
	7. Отделочные работы								
41	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	27,73	227,59	17,30	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел
42	Облицовка внутренних стен санузлов керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	2,68	37,71	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 3 чел.
43	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	35,64	292,52	22,23	Штукатур – маляр 4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел
44	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	35,64	194,06	-	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел.
45	Оклейка обоями стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	0,01	27,73	162,74	0,03	Штукатур – маляр 4 р. – 3 чел. 3 р. – 3 чел.» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

	8. Благоустройство территории								
46	«Разравнивание почвы граблями	100м ²	47-01-006-20	11,09	-	13,5	18,71	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
47	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
48	Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	13,5	2,06	-	Разнорабочий 3 р. – 2 чел.
49	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	11,90	22,49	-	Рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел Машинист 5 р. – 1 чел.» [5]
							Σ 5320,50	Σ 270,32	

Продолжение приложения В

Таблица В.4– Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м²
					K1	K2				
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
открытые склады										
1	Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
2	Панели стеновые	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
3	Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
4	Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы										
5	Линокрот	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
6	Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
7	Профнастил	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады										
8	Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
9	Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
10	Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [5]