

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Семиэтажный жилой дом с монолитным каркасом

Студент

Э. Д. Лампарадзе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

канд.техн.наук, доцент Д. С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

П. Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент А. М. Чупайда

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент В. Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М. А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку семиэтажного жилого дома с монолитным каркасом.

Работа состоит из записки объемом 74 страницы в составе 6 разделов, списка используемой литературы и используемых источников в количестве 22, 6 приложений, графическая часть содержит 8 листов.

Пояснительная записка включает в себя 18 таблиц, 17 рисунков.

При проектировании семиэтажного жилого дома с монолитным каркасом был выбран город Омск. Основные положения для проектирования и организации строительства предложены в пояснительной записке.

В архитектурной части проекта рассмотрены вопросы планировочной структуры дома, оформления фасадов, а также обоснование выбранных материалов стен и пирога покрытия теплотехническими расчетами.

Возведение проектируемого дома рассматривается в разделе технологии строительства.

Объемы работ, выбор машин, механизмов, приспособлений для строительно-монтажных работ приведены в разделе организации строительства. На 7 и 8 листах располагаются календарный и строительный генеральный планы.

Раздел экономики строительства отражает сметную стоимость на проектируемый дом по укрупненным показателям.

Выявлены опасные процессы во время строительства дома, разработан ряд мер, ограничивающих возможность появления аварийных и опасных ситуаций для жизни и здоровья рабочего персонала.

Содержание

Введение	7
1 Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки	12
1.4.5 Окна, двери	12
1.4.6 Перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.4.8 Лестницы	13
1.4.9 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	13
1.6 Теплотехнический расчет	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	16
1.7 Инженерные системы	17
1.7.1 Теплоснабжение	17
1.7.2 Отопление	18
1.7.3 Вентиляция	19
1.7.4 Водоснабжение	19
1.7.5 Электротехнические устройства	20
1.7.6 Электротехническое освещение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22

2.1	Определение расчетных нагрузок	22
2.2	Расчет плиты перекрытия	23
2.3	Расчет прогиба	28
3	Технология строительства	30
3.1	Область применения	30
3.2	Организация и технология выполнения работ	31
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ.....	31
3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	31
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений.....	32
3.2.4	Выбор монтажного механизма.....	32
3.2.5	Методы и последовательность производства работ	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ	36
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	37
3.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность.....	37
3.6	Технико-экономические показатели	39
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	39
3.6.2	График производства работ.....	40
3.6.3	Основные технико-экономические показатели.....	40
4	Организация строительства	42
4.1	Краткая характеристика объекта.....	42
4.2	Определение объемов работ.....	45
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	45
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	45
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	49
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	49
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях.....	50

4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	50
4.7.2	Расчет площадей складов	51
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	53
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	59
4.10	Технико-экономические показатели	61
5	Экономика строительства	63
5.1	Общие положения	63
5.2	Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта.....	63
5.3	Расчет стоимости объекта	63
5.4	Технико-экономические показатели	64
6	Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта.....	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков	66
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4	Пожарная безопасность технического объекта	68
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	68
6.4.2	Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	68
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	69
	Заключение	71

Список используемой литературы и используемых источников	72
Приложение А Спецификация элементов заполнения проемов.....	75
Приложение Б Перемычки.....	76
Приложение В Полы	77
Приложение Г Внутренняя отделка помещений	79
Приложение Д Ведомость грузозахватных приспособлений	82
Приложение Е Организация строительства.....	83

Введение

Актуальность монолитного строительства обусловлена перспективами решения жилищных проблем с учетом всех современных требований по комфорту, надежности и долговечности жилых объектов.

Дома возведенные с монолитным каркасом, обладают длительным сроком эксплуатации и высокими качественными показателями.

Актуальность темы работы «семиэтажный жилой дом с монолитным каркасом» обусловлена также сложившейся в 2020 году ситуацией на рынке жилья в г. Омск, когда возник дефицит жилья в новостройках из-за повышенного спроса, чему способствовала федеральная программа льготной ипотеки и аналогичная ей программа региональных властей.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству семиэтажного жилого дома с монолитным каркасом.

Для проектирования семиэтажного жилого дома с монолитным каркасом был выбран город Омск. Основные положения для проектирования и организации строительства будут предложены в пояснительной записке.

В архитектурной части проекта необходимо рассмотреть вопросы планировочной структуры дома, оформления фасадов, а также обоснование выбранных материалов стен и пирога покрытия теплотехническими расчетами. Возведение проектируемого дома будет рассматриваться в разделе технологии строительства. Объемы работ, выбор машин, механизмов, приспособлений для строительно-монтажных работ будут разработаны в разделе организации строительства.

В разделе экономики строительства необходимо отразить сметную стоимость на проектируемый дом по укрупненным показателям.

Выявить опасные процессы во время строительства дома, разработать ряд мер, ограничивающих возможность появления аварийных и опасных ситуаций для жизни и здоровья рабочего персонала.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Омская область, г. Омск.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I В.

Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 15 кПа (150 кг/м²).

Нормативное ветровое давление (II ветровой район) – 0,30 кПа (30 кг/м²).

Возводимое здание имеет класс ответственности КС-2 и имеет нормальный уровень ответственности.

«Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [17].

Класс пожарной опасности колонн, внутренних перегородок, перекрытий и покрытий К1, наружных стен К2, лестничных маршей и площадок К0.

Возводимое здание по степени долговечности относится ко II группе, представляя собой срок службы около 100 лет.

Состав грунта (послойно) с указанием мощности залегания:

– суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный, на глубинах от 0,76 до 3,26 м;

– глина светло-коричневая, тугопластичная, местами комковатая, среднедеформируемая на глубинах от 3,26 до 8,34 м;

– глина красно-коричневая, твердая, плотная на глубинах от 8,34 до 16,00 м.

«Уровень грунтовых вод – 15 м.

Глубина промерзания грунта – 2,2 м» [13].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Омск

Территория имеет малый уклон преимущественно в юго-восточном направлении (перепад в границах квартала составляет не больше двух метров).

Размещение проектируемого жилого дома и организация придомовой территории решается в увязке с проектируемыми элементами улиц и перспективными объектами капитального строительства, с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований к существующей и перспективной застройке, требований СП 42.13330.2016 по размещению элементов благоустройства.

Здание представляет собой семиэтажный дом с монолитным каркасом. Участок строительства расположен в зоне, свободной от застройки. Территория участка хорошо проветривается. Входы с лестничной клетки направлены в сторону двора, на северную сторону площадки. Со стороны проезжей части дом представлен в благоприятном ракурсе.

Благоустройство территории включает в себя организацию дворового пространства, где размещены детская и спортивная площадки, мусоросборники, асфальтобетонные проезды и пешеходные дорожки, также предусмотрено озеленение газонов, посадка деревьев и кустарников.

Запроектированы гостевые площадки для временной остановки легкового автотранспорта. В пределах жилой и придомовой территории имеются открытые площадки, также предназначенные для парковки.

Пожарный проезд запроектирован шириной 6,0 м.

Покрытие проездов и тротуаров – асфальтобетон. Сопряжение покрытий проездов и тротуаров с газонами осуществляется посредством бортовых камней Бр100.30.15.

Ближайшая остановка общественного автомобильного транспорта располагается в 240 м от участка на дороге.

Вертикальная планировка решена в увязке с отметками окаймляющих застройку существующих проездов и улиц, учитывает особенности архитектурно-планировочного решения и нацелена на оптимальное высотное расположение домов в соответствии с СП 42.13330.2016 [14].

Предусматривается разделение дренажных вод и поверхностного стока с проектируемых проездов с промежуточной очисткой последних на локальных очистных сооружениях.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

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

Здание имеет 7 этажей.

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

Количество этажей - 7 этажей

Количество квартир - 28 квартир

Все функциональные группы помещений в структуре здания имеют четкое зонирование и удобную функциональную взаимосвязь через коридоры, ширина коридоров в жилой части принята не менее 1,4 м, с учетом требований функциональной организации и пожарной безопасности.

На первом этаже расположена входная группа, в которой находится лестничный узел, являющийся ядром жесткости здания, к нему примыкает коридор, из которого можно попасть в жилые помещения.

Условия удобства для маломобильных групп населения получается при помощи СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». [16]

Эвакуация производится через парадный вход и лестничную клетку.

Высота коридоров принята не менее 2,4 м (фактически 2,84 м), ширина в зданиях нового строительства не менее 1,3 м (фактически 1,91 м).

1.4 Конструктивное решение

Пространственную жёсткость здания обеспечивает совокупность работы монолитных железобетонных колонн, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности.

1.4.1 Фундаменты

В рассматриваемом здании фундаменты свайные. Сваи забивные железобетонные сечением 300×300 мм. Свайное поле устраивается под несущие стены в основном в один ряд. По верх свай устраивают монолитный ростверк. 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 выполнены из монолитного железобетона В 25, с сечением 400×400 мм.

Армирование выполнено из арматуры А240, А400.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Покрyтия и перекрытия выполнены из бетона класса В25 и высотой сечения 160 мм, обеспечивая прочное воссоединение с колоннами, в связи с этим здание считается устойчивым [13].

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм.

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 БК9 толщиной 120мм 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» [17, 18].

«Кладка внутриквартирных перегородок выполнена из кирпича на цементно-песчаном растворе М50» [18].

Установка межквартирных перегородок выполняется в два слоя по толщине.

1.4.5 Окна, двери

В остеклении фасадов используются окна и витражи из металлопластика фирмы «Rehau» (приложение А, таблица А.1).

Наружные двери приняты металлические согласно ГОСТ 31173-2016, с антивандальным покрытием с обеих сторон, представляющего собой твердую древесноволокнистую плиту со сплошной обшивкой под дерево цвета венге (приложение А, таблица А.1).

Внутренние двери – деревянные: в жилые комнаты двери приняты глухими щитовыми согласно ГОСТ 475-2016 с остеклением по ГОСТ 475-2016, двери соответствуют ГОСТ 475-2016 (приложение А, таблица А.1).

1.4.6 Перемычки

Перемычки в перегородках железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование арматурой класса А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240.

Перемычки должны устраиваться на всю толщину и заделываться в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек допускается на глубину 250 мм.

Ведомость перемычек представлена в Приложении Б, таблица Б.1.

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 В, таблица В.1.

1.4.8 Лестницы

Монолитные лестничные марши выбраны обеспечивают жесткое соединение с плитами перекрытий, в результате которого достигнута устойчивость здания.

1.4.9 Кровля

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасад представлен несколькими цветами: цвет лестничных клеток – мокрый асфальт, основной цвет фасадной части – коричневый, с использованием оттенка.

Ведомость отделки помещений представлена в приложении Г, таблица Г.1.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Омск.

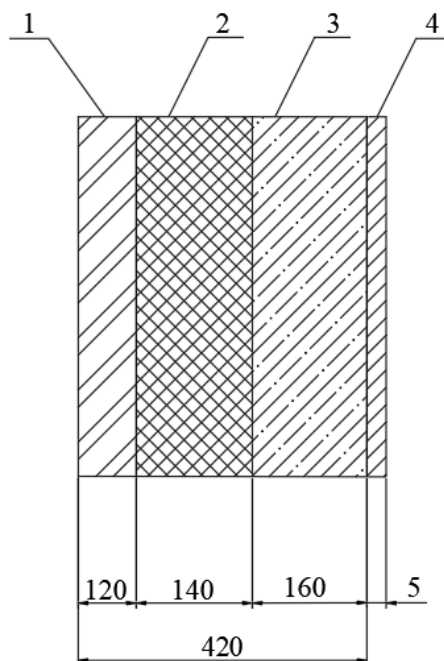
– группа здания – гражданская;

– температура внутреннего воздуха здания (t) – +22 °С;

– относительная влажность внутреннего воздуха в помещении $\varphi = 55$ %;

– влажностный режим помещения – нормальный» [20].

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.1.



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 1.1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,032
Монолитный железобетон		0,16	2,04	0,098
Утеплитель – ROCKWOOL Кавити Баттс	x	83	0,04	83/0,04
Кирпич лицевой	-	0,12	0,42	0,38

«Проверим выполнено ли условие (1):

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

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

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

[21].

Вычислим значение градусо-суток отопительного сезона с помощью формулы (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 ограждающих конструкций по формуле (3)» [21]:

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

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

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (4)» [21]:

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_H} \quad (4)$$

Выберем из данной формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение:

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

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

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

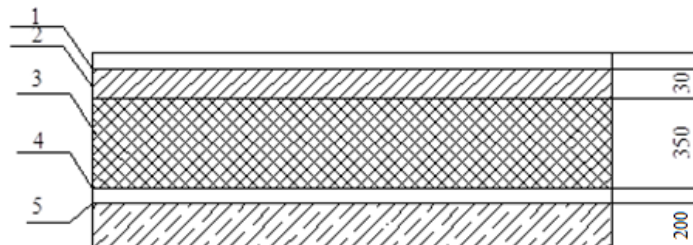
Проверим условие:

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

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 1.2.



1 – наплавляемый слой (Техноэласт); 2 – стяжка цементно-песчаная; 3 – утеплитель – минераловатные плиты $\lambda = 0,08 \text{ Вт/(м}^0\text{°C)}$; 4 – пароизоляция; 5 – монолитная плита

Рисунок 1.2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \Gamma\text{СОП} + b, \quad (5)$$

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

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из (4) δ_3 :

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

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

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

Проверим условие:

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

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения объекта является магистральная тепловая сеть, подключенная к существующей котельной.

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах.

Температурный график в тепловой сети – 95-70°С. Для систем отопления используется вода с параметрами 80-60°С, для системы вентиляции – 95-70°С до смесительных узлов и 70-50 °С после смесительных узлов. На тепловом

вводе предусмотрена установка запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов.

Приготовление горячей воды осуществляется в пластинчатом теплообменнике АО «Ридан».

Присоединение систем теплоснабжения здания – зависимое через узел ввода.

1.7.2 Отопление

Система отопления запроектирована поквартирная двухтрубная с нижней разводкой и принудительной циркуляцией. Трубопроводы выполнены из стальных водогазопроводных труб. В качестве нагревательных приборов использованы радиаторы чугунные секционные.

Преимуществами двухтрубной системы являются: независимые тепловые режимы отопительных приборов с примерно одинаковой температурой теплоносителя в приборах, возможность комплексного автоматического регулирования и использования для регулирования теплоотдачи отопительных приборов вентилей с термостатическим элементом.

Трубопроводы выполняются из многослойных труб Stabi, изготовленных из полипропилена PP-R (PP тип 3) с алюминиевой прослойкой. Магистральные трубопроводы, а так же трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах, изолируются. В качестве изоляции приняты цилиндры из каменной ваты "PAROK" PV-AE толщиной 20 и 30 мм с покрытием алюминиевой фольгой.

Трубопроводы проложены вдоль наружных стен в конструкции пола (кроме помещений теплового пункта, венткамеры, где трубопроводы проложены над полом) и под потолком коридора подвала, в комнате хранения вакцин, насосной. Система отопления лестничных клеток и лифтовых холлов – однетрубная, вертикальная, проточная, с тупиковой разводкой.

Трубопроводы прокладываются с уклоном. Направление и величина уклонов указаны на схемах систем отопления. Удаление воздуха из системы

отопления производится через воздухопускные краны, устанавливаемые в верхних ниппелях радиаторов. В нижних точках для опорожнения системы предусматриваются краны.

Теплоноситель - горячая вода с параметрами 70 – 50 °С.

На лестничных клетках – стальные панельные радиаторы PURMO Comrast высотой 600мм, установленные в нишах. В электрощитовой установлен электроконвектор.

1.7.3 Вентиляция

Вентиляция жилых помещений предусмотрена с естественным побуждением. Удаление воздуха из технических помещений и санузлов выполняется системами внутреннего воздухоотвода, приток – за счет инфильтрации.

Все вентиляционные установки комплектуются системами автоматического регулирования.

Приточные установки расположены в венткамере.

Вытяжные установки канального типа расположены в коридорах либо в обслуживаемых помещениях.

Вытяжные установки радиального типа установлены на кровле здания.

1.7.4 Водоснабжение

Водоснабжение проектируемого здания осуществляется от существующей закольцованной сети водопровода диаметром 315 мм, выполненной из напорных непластифицированных поливинилхлоридных труб (НПВХ), ГОСТ Р 51613-2000, с напором в сети, составляющим 20,0 м.

Ввод водопровода в проектируемый объект выполнен двумя ветками из труб ПЭ 100 SDR 17 110x6,6 "питьевая" длиной 15,0 метров, ГОСТ 18599-2001.

Фактический напор в точке подключения 20 м. в. ст.

Водопровод выполнен в две ветки, создавая кольцо, необходимое для обеспечения возможности отбора воды проектируемым объектом,

расстановки пожарных гидрантов для наружного пожаротушения проектируемого и, в перспективе, других объектов.

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован тупиковым, с одним вводом. Для создания требуемого напора, предусмотрена водопроводная насосная станция, расположенная на цокольном этаже.

Для подачи воды потребителям предусматривается коллекторная схема хозяйственно-питьевого водопровода с размещением водоразборных стояков, регуляторов давления, поквартирных коллекторов, счетчиков и отсекающей арматуры.

Проектом предусмотрено приготовление горячей воды в индивидуальном тепловом пункте и в электронагревателях, следовательно, водомерный узел учитывает общий расход холодного и горячего водоснабжения.

В водомерном узле предусматривается установка счетчика ВСХНд-65.

Для обеспечения комфортного и бесперебойного водопотребления насосные установки фирмы «Wilо», предназначенные для хозяйственно-питьевых нужд, оборудованы полным автоматическим управлением.

1.7.5 Электротехнические устройства

Схема электроснабжения зданий СТО – радиальная с двумя питающими кабельными линиями. Распределение энергии потребителям предусматривается на напряжении 380/220 В.

Распределительные сети прокладываются открыто в кабельных коробах и скрыто в стальных водогазопроводных трубах (в стояках). После прокладки труб проемы в перекрытии заделывать цементным раствором, а после прокладки кабелей выполнить уплотнение в трубах легкопробиваемым негорючим составом.

Учет расхода электроэнергии предусмотрен по двухтарифной системе электронными счетчиками марки Меркурий 230 ART-03, 5(7,5)А, класса точности 0.5S/1,0, трансформаторного включения.

Силовые распределительные и групповые сети выполняются кабелем марки ППГнг(А)-НFЛТх, а цепи питания электроприемников, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара, выполняются огнестойким кабелем марки ППГнг(А)-FRНFЛТх.

В качестве силовых щитов приняты наборные модульные пластиковые щиты серии ЩРН навесного и встраиваемого исполнения.

Щкафы распределительные размещаются на высоте 1,7 м от пола.

Силовые распределительные и групповые сети выполняются кабелем марки ППГнг(А)-НFЛТх, а цепи питания электроприемников, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара, выполняются огнестойким кабелем марки ППГнг(А)-FRНFЛТх.

Трехфазные силовые распределительные сети выполняются пятипроводными кабелями марки ВВГнг-LS с медными жилами и АВВГнг-LS с алюминиевыми жилами (питающие кабели распределительных щитов при сечении не менее 16 мм² и не более 120 мм²).

1.7.6 Электротехническое освещение

Проектом предусмотрены следующие виды освещения: рабочее и аварийное (напряжение 220В).

Питающие линии и групповые сети освещения шахты лифта выполнены кабелем марки ВВГ.

Выводы по разделу: при работе над архитектурно-планировочным разделом было выполнено проектирование семиэтажного жилого дома с монолитным каркасом, подбор требуемого планировочного решения и конструктивных элементов. Для определения толщины слоя утеплителя ограждающих конструкций и конструкции покрытия были проведены соответствующие теплотехнические расчёты. Комплект чертежей в графической части дает полное представление о расположении здания на местности, его внешнем облике, конструктивном решении.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Был выполнен расчет монолитной плиты перекрытия с помощью программного комплекса «Лира».

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 перечислен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – 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, ρ=16 кН/м ³) - выравнивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150 (ρ=18 кН/м ³ , δ=20 мм) - керамзитобетонная стяжка (ρ=16 кН/м ³ , δ=30 мм)» [14]	0,064	1,2	0,077	–
	0,36	1,3	0,468	–
	0,48	1,3	0,624	–
«Нагрузка от веса перегородок» [13]	0,50	1,3	0,65	–
Итого постоянная нагрузка:	1,404	-	1,774	–
Кратковременная нагрузка (для жилых помещений)	1,50	1,3	1,95	–

2.2 Расчет плиты перекрытия

В качестве расчетной модели использована пространственная оболочечно-стержневая модель, в которой плита перекрытия и стены представлены элементами плоской оболочки.

Применяемый тип жесткости представлен на рисунке 2.1, материалы – на рисунке 2.2.

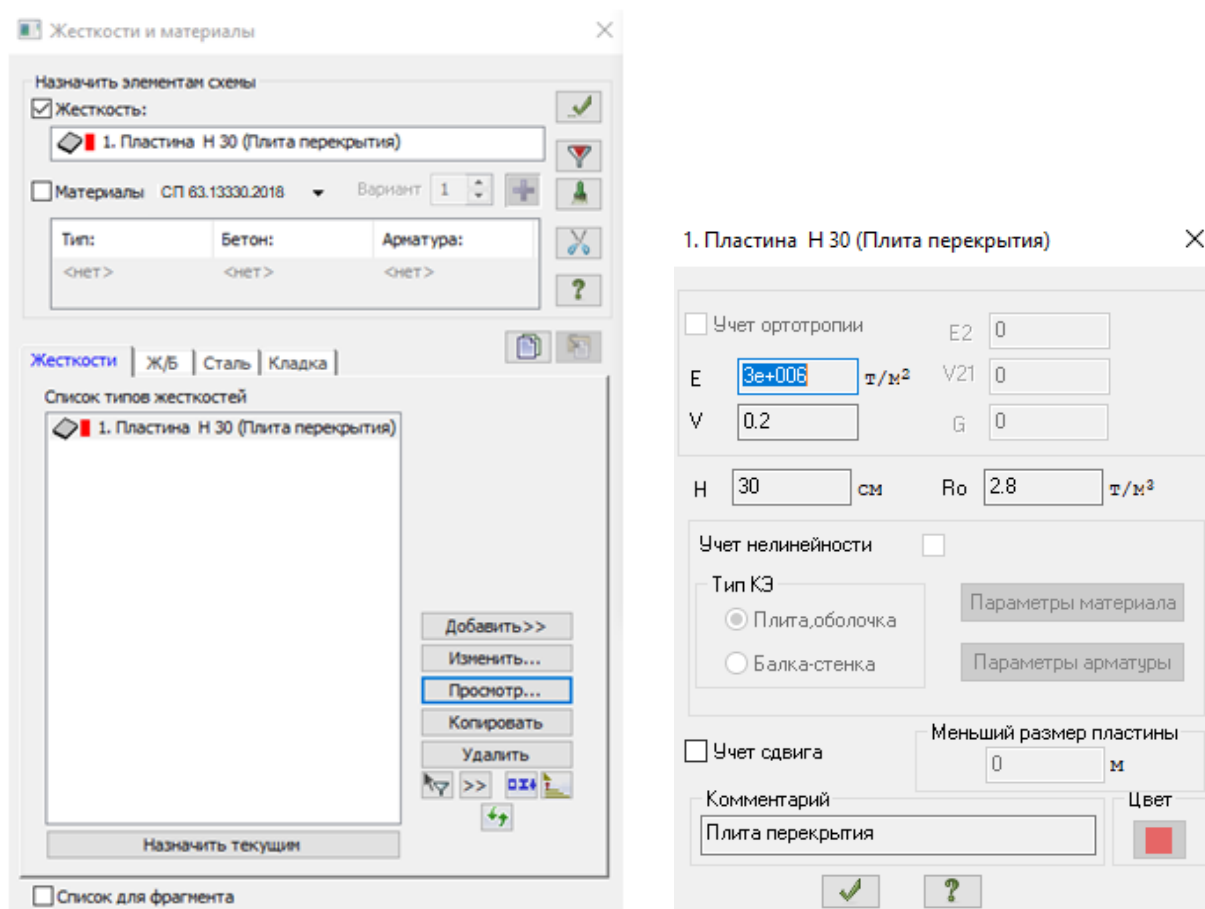


Рисунок 2.1 – Применяемый тип жесткости

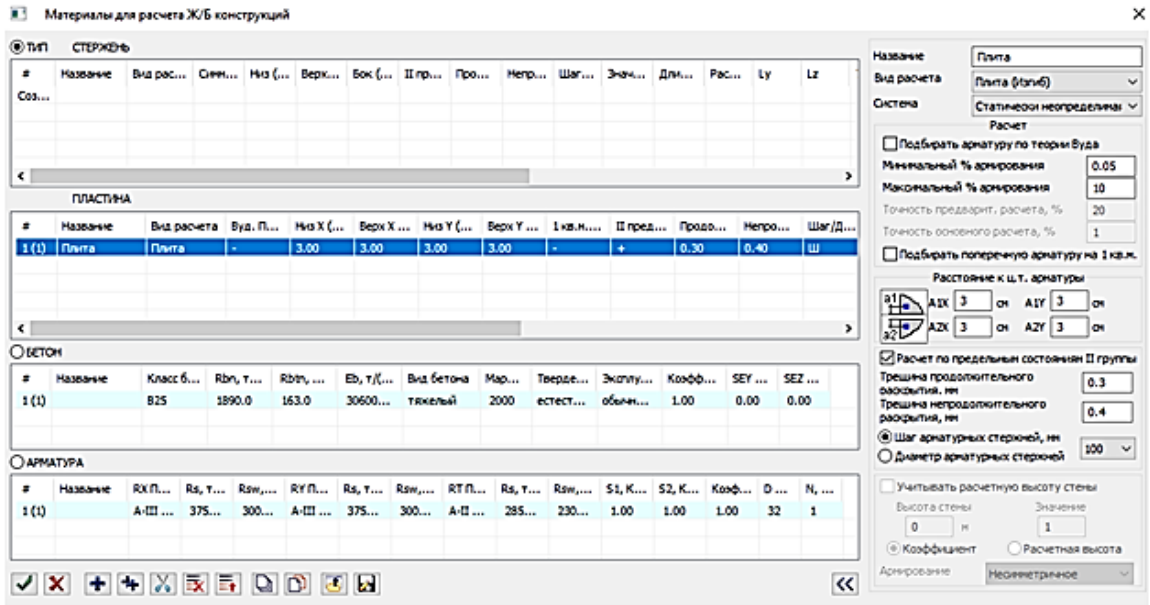


Рисунок 2.2 – Применяемые материалы

Редактор загрузок с выбранными нагрузками представлен на рисунке 2.3.

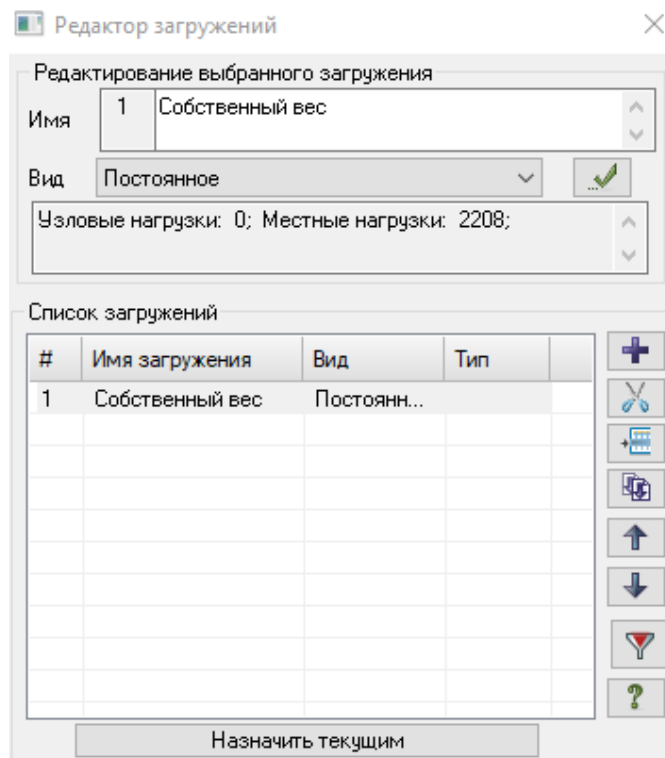


Рисунок 2.3 – Редактор загрузок

Выполнив программный расчет, представим эпюры M_x , M_y , O_x , O_y , которые представлены на рисунках 2.4 – 2.5.

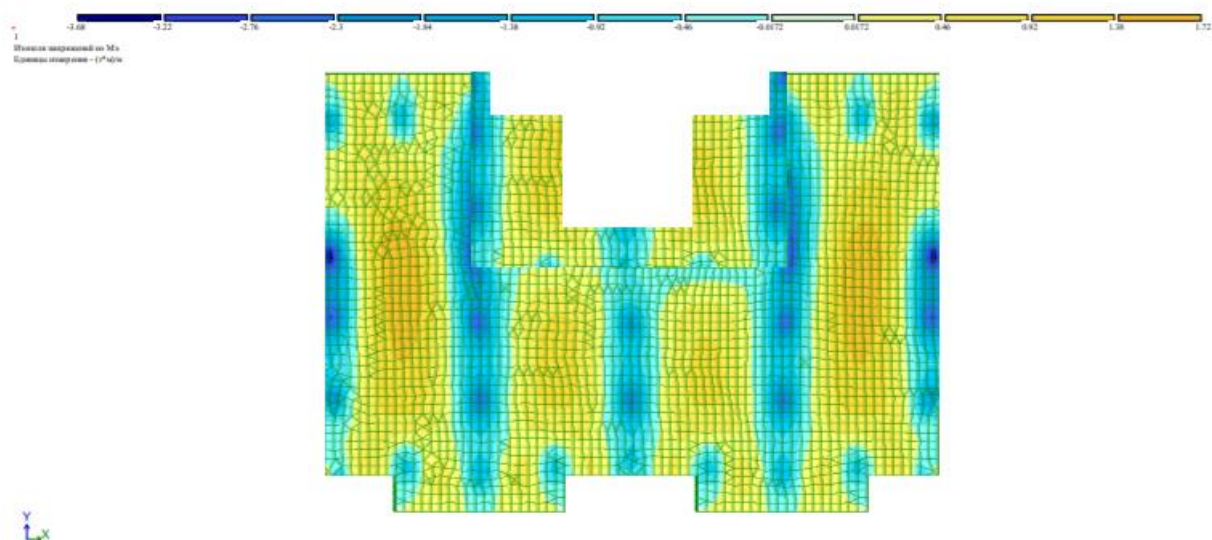


Рисунок 2.4 – Усилия M_x

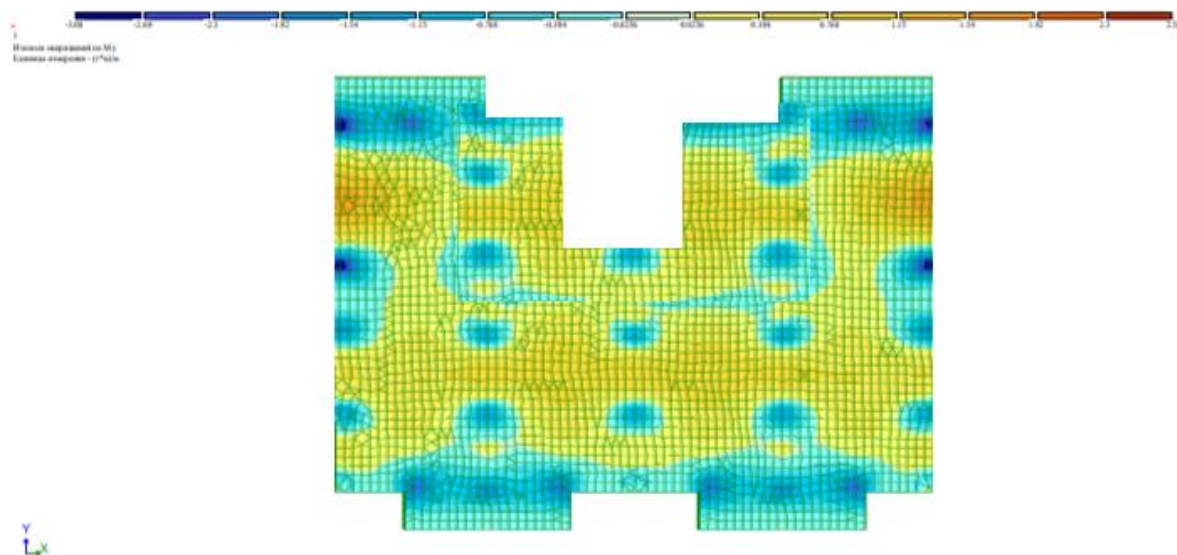


Рисунок 2.5 – Усилия M_y

Верхнее и нижнее армирование плиты перекрытия представлены на рисунках 2.6 – 2.9.

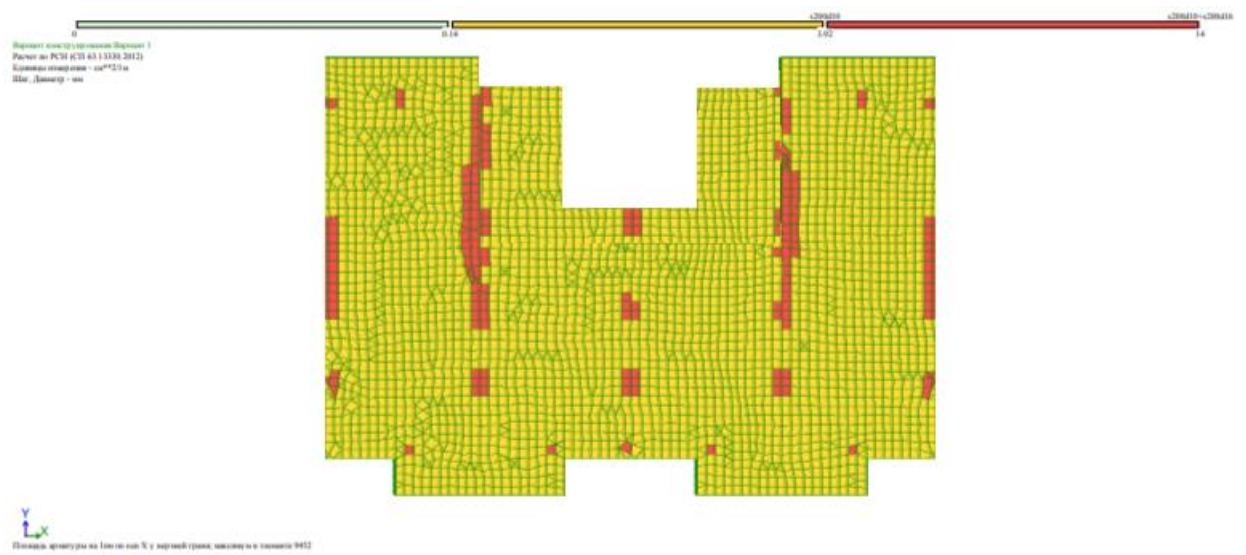


Рисунок 2.6 – Верхнее армирование ОХ

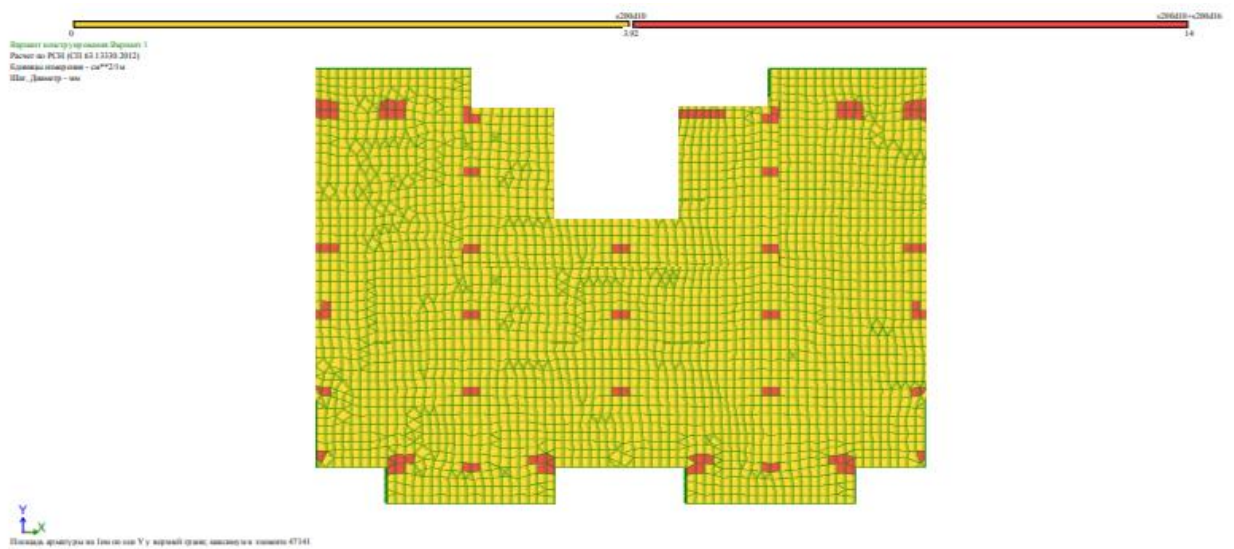


Рисунок 2.7 – Верхнее армирование ОУ



Рисунок 2.8 – Нижнее армирование ОХ

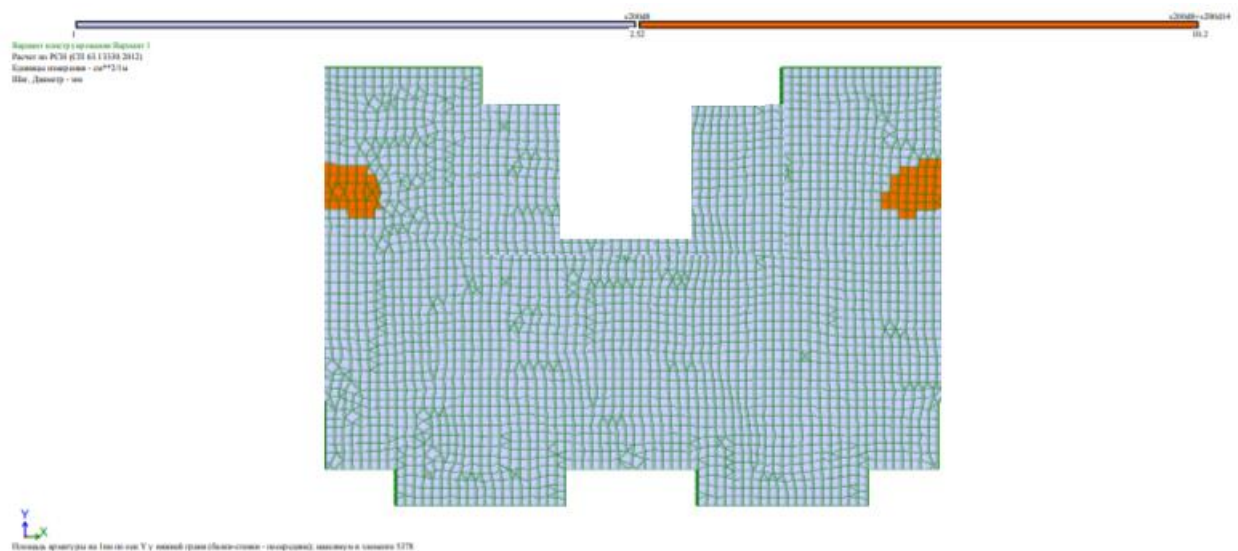


Рисунок 2.9 – Нижнее армирование ОУ

Принимаем:

- нижнее армирование – А400 10 мм с шагом 200 мм;
- поперечное армирование – А400 12 мм.
- верхнее армирование – А400 10 мм с шагом 200 мм.
- вспомогательная армировка в точках сопряжения с колонной – А400 10 мм.

2.3 Расчет прогиба

Коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0}, \quad (7)$$

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

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

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (8)$$

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

Прогиб составит:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} \quad (9)$$

$$f = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{-5} = 4,01 \text{ мм}$$

Величина предельного прогиба плиты применительно к жилым многоквартирным домам из СП 20.13330.2016 – 30 мм.

Поскольку $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, полученная жесткость соответствует нормам.

Выводы по разделу

В данном разделе произведен расчет и построение монолитной плиты перекрытия для семиэтажного монолитного жилого дома с использованием программного комплекса «Ли́ра».

Выполнен расчет прогиба плиты перекрытия от действия постоянных и временных нагрузок. Установлено, что расчетный прогиб плиты перекрытия не превышает максимального допустимого прогиба по СП 20.13330.2016, т.е. жесткость перекрытия обеспечена [13].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе предусмотрена разработка технологической карты на монолитное перекрытие жилого семитиэтажного дома.

Район строительства – Омская область, г. Омск.

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

Здание имеет 7 этажей.

Конструктивная система здания – каркасная, рамно-связевая.

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

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности.

Состав работ имеет:

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

Применяемые материалы должны соответствовать следующим нормативным документам:

- ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [7];
- ГОСТ 34329-2017. Опалубка. Общие технические условия [8].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

В подготовительный период начала работ необходимо выполнить данные мероприятия:

- «назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проведен инструктаж по технике безопасности с ознакомлением персонала с рабочей технологической картой на устройство перекрытия;
- возведение стен этажа до отметки низа плиты перекрытия» [12].

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Обоснование видов расчета при выборе опалубки сводятся в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Потребность в элементах опалубки

Наименование элементов	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов		Объем элементов, м ³	
			одного элемента, кг	Всего, т	одного элемента	всего
Щиты 3000x1000	"DOKAFLEX"	36	29,8	1,07	0,06	2,16
Щиты 2500x1000	"DOKAFLEX"	26	24,6	0,64	0,05	1,3
Щиты 2000x1000	"DOKAFLEX"	18	21,2	0,38	0,04	0,72
Щиты 1500x1000	"DOKAFLEX"	20	14,9	0,30	0,03	0,6
Щиты 1000x1000	"DOKAFLEX"	10	9,6	0,10	0,01	0,1
Щиты 1000x500	"DOKAFLEX"	12	6,8	0,08	0,01	0,12
Стойка опалубочная	"DOKAFLEX"	88	13,0	1,14	0,006	0,528
Тренога	"DOKAFLEX"	26	15,6	0,41	0,008	0,208
Крестовая головка	"DOKAFLEX"	196	5,2	1,02	-	-
Клиновой замок	"DOKAFLEX"	92	16,2	1,49	-	-

В табличной форме была определена необходимость в строительных материалах на типовой этаж в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

Наименование материала, изделия, конструкции. Основные характеристики	Ед. измер.	Требуемое количество
Бетон тяжёлый , класса В25 , W4	м ³	120,1
Арматурные плоские сетки , вязаные каркасы . Арматура классов А400, А240	т	16,15
Термовкладыши. ПСБс-35 Н=150мм.	м ³	1,53
Вязальная проволока для вязки арматурных каркасов	кг	110
Фиксаторы для вертикальных и горизонтальных арматурных сеток	шт	1600
Опалубочная система STAR TEC		-
Опалубочная система DOKAFLEX		-
Фанера ламинированная, многослойная, водостойкая, d = 21мм	м ²	20

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Грузозахватные приспособления обозначены в приложении Д, в таблице Д.1.

3.2.4 Выбор монтажного механизма

«Необходимая высота подъема крюка определена по формуле:

$$H_k = h_0 + h_z + h_\varepsilon + h_{cm}, \quad (10)$$

где $h_0 = 25,0$ м;

h_z – высота запаса, $h_z = 1$ м.;

h_ε – высота элемента, $h_\varepsilon = 0,6$ м.;

h_c – высота строп, $h_c = 2,8$ м» [9].

$$H = 25,0 + 1 + 0,6 + 2,8 = 29,4 \text{ м}$$

Вылет стрелы:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (11)$$

где a – ширина пути;

$$L_{к.баш} = 6,0/2 + 5,0 + 18,4 = 26,4 \text{ м}$$

Грузоподъемность:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{np} + Q_{гр}; \quad (12)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса, т;

$$Q_k = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k \quad (13)$$

где $Q_{крана}$ – грузоподъемность;

$M_{гр.кр}$ – грузовой момент;

$M_{мах}$ – расчетный момент.

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т.}$$

$$M_{мах} = Q_{расч} \cdot L \quad (14)$$

$$M_{мах} = 2,54 \cdot 20,8 = 54,6 \text{ тм}$$

«Проверяем условие: $Q_{крана} \geq Q_{расч}$ или $M_{гр.кр} > M_{мах}$ » [9]

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 54,6 \text{ тм}$$

Принимаем башенный кран КБ-403. График грузоподъемности крана КБ-403 представлен на рисунке 3.1.

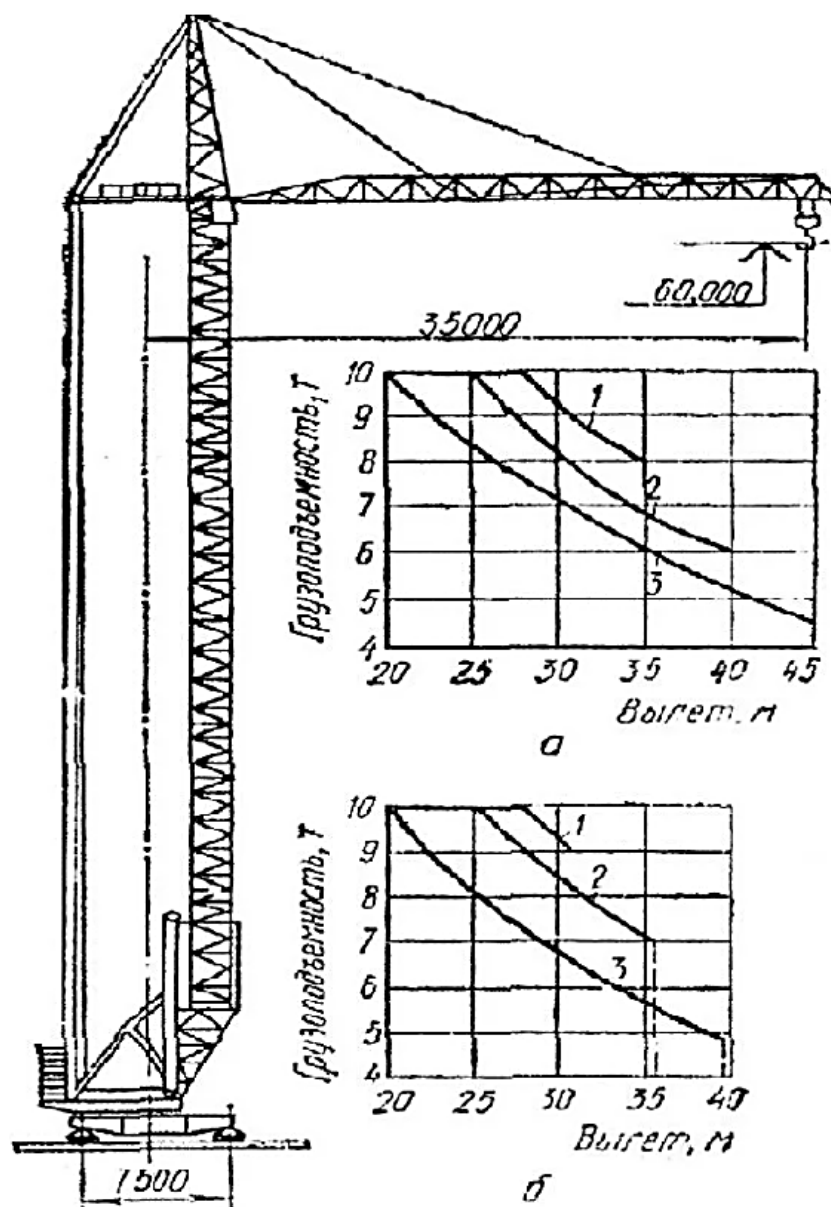


Рисунок 3.1 – График грузоподъемности крана КБ-403

«Произведем сравнение выбранного крана с другими вариантами (кран КБ-401 и Liebherr 65 K1.

Для варианта 1 принимаем башенный кран Liebherr 132EC 8 H;

Для варианта 2 принимаем башенный кран КБ-401 ($Q=10\text{т}$, $H_{\text{max}}=30\text{м}$, $H=53\text{м}$, $L=30\text{м}$, $R_{\text{гр}}=4,8\text{м}$);

Для варианта 3 принимаем башенный кран КБ-403 ($Q=8\text{т}$, $H_{\text{max}}=45\text{м}$, $H=42\text{м}$, $L=35\text{ м}$)» [12].

Сравнение вариантов представлено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Сравнение вариантов

Номер варианта	Марка крана	Продолжительность, маш./см.	Стоимость маш.-см. согласно ТСЭМ 81-83-2017-01
Вариант 1	Liebherr 132EC 8 H	8	3099,82
Вариант 2	КБ-401	8	1964,18
Вариант 3	R<-403	8	1808,49

Вариант 1: $C_{\text{э}} = 8 \times 3099,82 \times 8 = 198388,59$ руб.

Вариант 2: $C_{\text{э}} = 8 \times 1964,18 \times 8 = 125707,50$ руб.

Вариант 3: $C_{\text{э}} = 8 \times 1808,48 \times 8 = 115742,70$ руб.

Наиболее выгодным является третий вариант.

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Установка и демонтаж опалубки

Опалубка должна поступать комплектами, будучи уже пригодной к монтажу. Монтаж опалубки Dokaflex представлен на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Монтаж опалубки Dokaflex

Щиты опалубки после заливки бетонной смеси необходимо очищать от налипшего бетона.

Армирование

Монтаж арматурных каркасов представлен на рисунке 3.3.

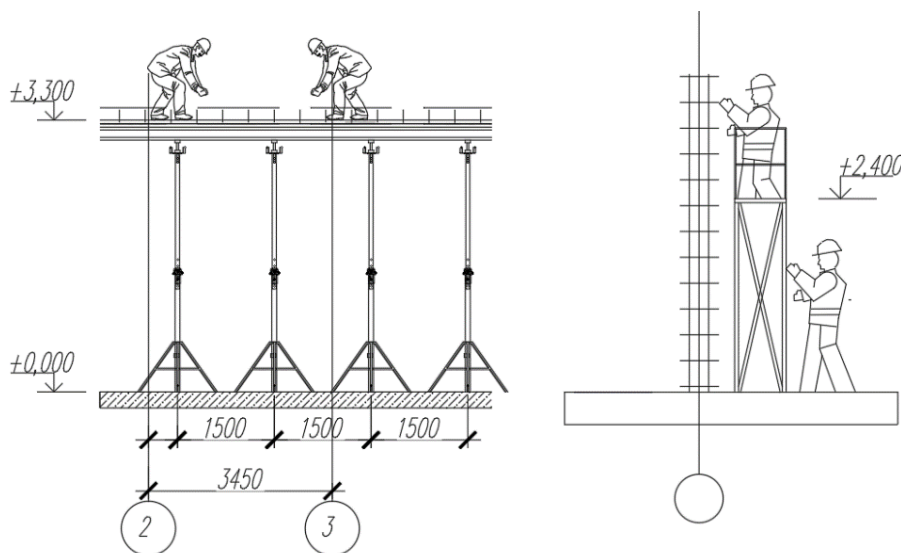


Рисунок 3.3 – Монтаж арматурных каркасов

Бетонные работы

«Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется стационарным бетононасосом в комплекте с автобетоносмесителями, на плите перекрытия бетонную смесь подает раздаточная стрела» [11, 12].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

Также осуществляется контроль поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль» [13].

Карты операционного контроля качества представлены в приложении Д, таблицах Д.2, Д.3.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании приводится в таблицу Д.4 приложения Д.

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице Д.5 приложения Д» [13].

3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

«При производстве работ по устройству монолитного перекрытия необходимо соблюдать следующие мероприятия:

- определение мест установки коллективных средств защиты;
- определение мест крепления предохранительных поясов.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого,

разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1м» [15].

В любых помещениях и вне помещений при электромонтажных работах рекомендуется применять электроинструменты: с двойной или усиленной изоляцией, за исключением особо опасных условий работ; с питанием от электросети на напряжение 12 или 42 В; с питанием через разделительный трансформатор; с питанием через устройство защитного отключения.

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;
- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

Проект организации строительства

Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированных площадки складирования.

Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.

Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено.

Строительная площадка освещается светильниками на временных опорах. Для освещения монтажных зон на башенных кранах устанавливаются дополнительные осветительные приборы. Освещение рабочих зон производится с использованием передвижных осветительных установок.

Работающих в условиях запыленности следует обеспечить средствами защиты от пыли. На строительной площадке следует обеспечить наличие

средств пожаротушения и средств оказания первой медицинской помощи на объекте.

Рабочие места должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 гл.VI (соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам).

Проходы, подъезды должны обеспечивать свободный подъезд транспорта к складам и объектам. Проходы, проезды в зоне подъема конструкций и оборудования во время работы подъемных механизмов должны быть закрыты, а в ночное время — освещены.

Пожарная безопасность технического объекта

Временные строения расположены на расстоянии 24 м от строящегося здания.

Количество пожарных щитов на строительной площадке – три, их размещение – рассредоточенное.

Мероприятия по предотвращению пожара

Пожаротушение на стройплощадке предусмотрено от пожарных гидрантов, расположенных на существующей водопроводной сети.

Уточнение мероприятий по технике безопасности и контроль за их соблюдением осуществляется инженером по технике безопасности в соответствии с ППР.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Объем работ составляет 120,1 м³.

Затраты труда машинистов согласно ГЭСН 06-2001 составляют 8,96 чел-час/м³.

Общие трудозатраты определим по формуле (15):

$$Q = V \times q, \quad (15)$$

где V – объем работ, м³;

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/м³» [9]

$$Q = 120,1 \times 13,44 = 1613,7 \text{ чел.-час} = 201,7 \text{ чел.-дн.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице Д.6 приложения Д.

3.6.2 График производства работ

Технологический процесс и его продолжительность определим по формуле (16):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (16)$$

где T – трудоемкость работ, чел.-дн.

$N_{\text{раб}}$ – число рабочих, чел.

n – число рабочих часов в день.

Продолжительность работ (бетонирование):

$$T = 201,7/12/8 = 2,15 \text{ дн.} = 3 \text{ дня.}$$

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Объём процесса 120,1 м³.

Трудозатраты 419,1 чел.-дн.

Работа машин и механизмов 6,0 маш.-см.

Удельные затраты:

$$T_{y\partial} = 419,1/120,1 = 2,78 \text{ чел.-дн/м}^3$$

Стоимость производства работ на заданный объем 534,60 тыс. руб.

Удельная стоимость на 1 м³

$$534,60/120,1 = 4,45 \text{ тыс. руб/м}^3$$

Выводы по разделу: в разделе изложены методы производства работ, требования к рабочим процессам, основные приспособления для регулирования проектного положения проводимых работ.

Подобраны необходимые на строительной площадке машины и механизмы для транспортирования материала, и переноса непосредственно на участок.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – Омская область, г. Омск.

Возводимое здание имеет класс ответственности КС-2 с нормальным уровнем.

Класс пожарной опасности колонн, внутренних перегородок, перекрытий и покрытий К1, наружных стен К2, лестничных маршей и площадок К0.

По степени долговечности здание относится ко II группе, обеспечивая гарантированный срок до 100 лет.

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

Здание имеет 7 этажей.

Конструктивная система здания – каркасная, рамно-связевая.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности.

В рассматриваемом здании фундаменты свайные. Сваи забивные железобетонные сечением 300×300 мм.

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

Покрытия и перекрытия выполнены из бетона класса В25 и высотой сечения 160 мм.

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

«Наружные стены выше отметки 0,000 многослойные:

– монолитный железобетон толщиной 160 мм;

- утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140 мм,
- кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ 530–2012 на цементно-песчаном растворе М50» [17].

Перекрытия в стенах из керамзитобетонного блока железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм.

Монолитные лестничные марши обеспечивают жесткое соединение с плитами перекрытий.

Лестницы монолитные двухмаршевые из бетона класса В25.

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля. Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки.

Фасады здания представлены на рисунках 4.1, 4.2, план типового этажа – на рисунке 4.3.



Рисунок 4.1 – Фасад 1-13



Рисунок 4.2 – Фасад 13-1

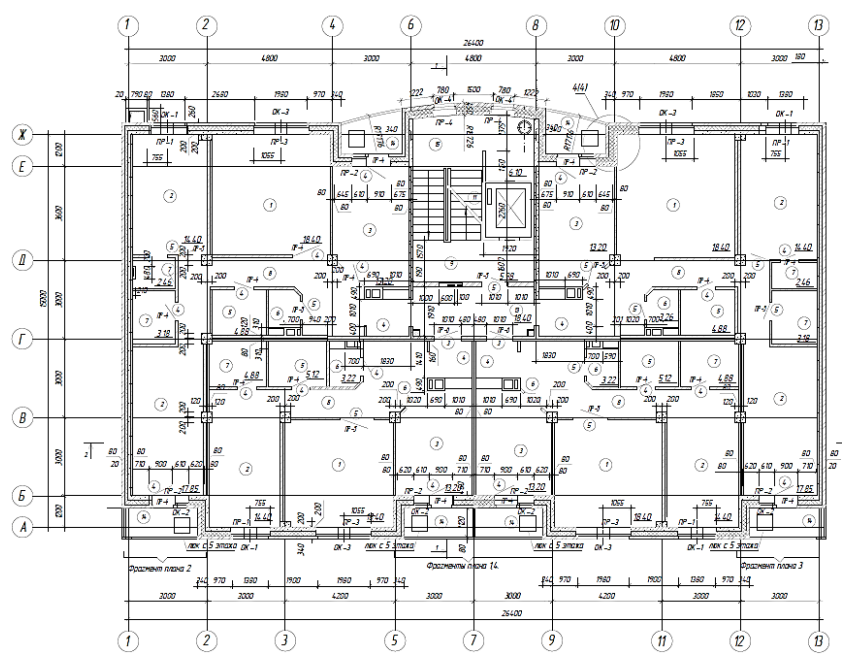


Рисунок 4.3 – План типового этажа

4.2 Определение объемов работ

Ведомость выполнения объема работ (смотреть таблицу Е.1 приложения Е).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Выбор материалов и их характеристики изображены в таблице Е.2 приложения Е.

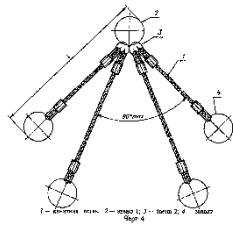
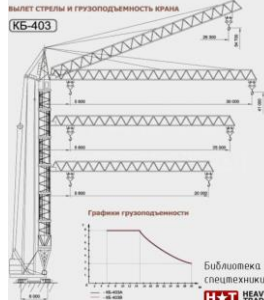
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Стеновая панель, балка, прогон, связи, перемычка	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*	 <p>1 – канатная ветвь; 2 – звено; 3 – захват Черт. 2</p>	2	0,04	9,0
Колонна	1,32	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93*		3,2	2,0	2,0

Продолжение таблицы 4.1

Профнастил	0,01	Строп четырёх- ветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573- 82*		3,8	0,04	1,5
Башенный кран КБ-403.	80	-		10	8	41

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъема крюка – H_k .» [12].

Таблица 4.2 – Технические характеристики захватных приспособлений

Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2

Фактическая грузоподъемность крана Q_f :

$$Q_f = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (17)$$

«где $P_{гр}$ – масса поднимаемого груза;

$P_{зах.пр}$ – масса грузозахватного приспособления;

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

$P_{\text{ус.пр}}$ - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа» [12].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 5,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 5,6 \text{ т}$$

Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана представлена на рисунке 4.4.

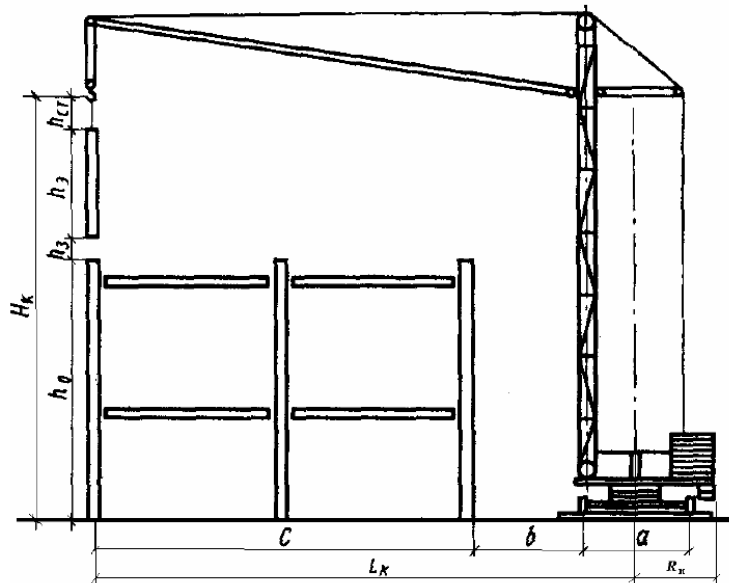


Рисунок 4.4 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

Требуемая высота подъема груза $H_{\text{гр}}$:

$$H_{\text{гр}} = (h_{\text{зд}} \pm h_{\text{ст.кр}}) + h_{\text{без}} + h_{\text{гр}} + h_{\text{зах.пр}}, (\text{м}) \quad (18)$$

где « $h_{\text{ст.кр}}$ – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{\text{зд}}$ – высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта;

$h_{без}$ – запас высоты, равного 2,3м, из условий безопасного производства работ на верхнем монтажном горизонте ($h_{без} = 2,3м$);

$h_{зах.пр}$ – высота грузозахватного приспособления» [15].

Высота подъема груза:

$$H_{гр} = (16,1+0,8) + 2,3 + 0,5 + 5,3 = 25 \text{ м}$$

Принимаем башенный кран КБ-403 в соответствии с основными параметрами. Параметры крана представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Параметры крана

Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Пакет с арматурой	2,54	40,0	4,0	4,0	42,0	40,0	5,2	0,2

В таблице 4.4 представлен выбор механизмов.

Таблица 4.4 – Перечень машин и механизмов

Наименование машин и механизмов	Марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
Башенный кран	КБ-403	Грузоподъемность 5,2 т, длина стрелы 40 м, вылет стрелы от 3,2 до 42 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	СТН-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620x1000x1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат	–	АСБ-250-2, 2 шт	Сварочные работы	
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2

Продолжение таблицы 4.4

Грузовой автомобиль	МАЗ-503А	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор поверхностного действия	ИВ-2А	Мощность 2,6 кВт	Уплотнение бетона	1

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [10].

«Получив объемы работ, и имея методы производства работ, рассчитываем их трудоемкость с помощью формул:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (19)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [10].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Е.3 приложения Е.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (20)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

k - сменность» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (21)$$

где R_{cp} - среднее число рабочих на объекте;

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{58 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{P \cdot k} = \frac{6457,6 \text{ чел.-дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}, \quad (22)$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

P - продолжительность строительства по графику;

k - сменность» [7].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P} = \frac{220 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (23)$$

где $P_{уст}$ - период установившегося потока» [7].

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет потребности во временных зданиях представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Ведомость расчета инвентарных временных зданий санитарно-бытового и административного назначения

Наименование, зданий	Расчетная обслуживаемая 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
Контора	9	4	36	ВК	2,7×7,9	2	40,0	Передв.

Продолжение таблицы 4.5

Наименование, зданий	Расчетная обслуживаемая 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
Столовая	59	0,25	11,75	ВПП	7,5×2,7	1	19,8	Передв.
Гардеробная	59	0,5	26,5	УТС 420-04-9	2,7×6,0	2	28,8	Передв.
Помещение для обогрева рабочих и сушилка	34	0,2	7,6	УТС 420-01-13	2,7×9,0	1	22,0	Передв.
Туалет	34	0,14	1,4	индивид.	3×2	1	6,0	

«Требуемые (расчетные) площади зданий определяются по формуле:

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{н}} \times N \quad (24)$$

где $S_{\text{н}}$ – нормативный показатель площади (норма) для каждого вида зданий, определяется по приложению 1, таблица 1.5» [16];

« N – расчетная численность обслуживаемого персонала, зависит от вида здания» [16] для:

- гардероба – $N = N_p = 53$ чел;
- сушилка - $N = 0,7 \times N_p = 38$ чел;
- столовая - $N = 0,7 \times N_p = 47$ чел;
- контора - $N = 0,128 \times N_p = 9$ чел;

Типовые инвентарные здания выбираем по приложению 1, таблица 1.6 [12].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (25)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество ресурсов;

T - расчетный период;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [10]

Ведомость потребности в складах представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Ведомость потребности в складах

Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м ² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м ²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели стеновые	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокром	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Профнастил	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (4.11):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (26)$$

«где $k_{ну}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [15]

Максимальное использование воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$
$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (27):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (27)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$.» [15]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$
$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (28).

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (28)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб D , мм (29):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (29)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Получаем:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод с диаметром 76 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (30).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (30)$$

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [15].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 4.10» [15].

Таблица 4.10 – 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

$$\Sigma \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

Расчет мощности на внутреннее освещение разместим в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Проходная	100 м ²	0,9	75	0,006	0,01
Мастерская	100 м ²	1,2	75	0,02	0,02
Контора прораба	100 м ²	1,2	75	0,036	0,04
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,027	0,03
Душевая	100 м ²	0,8	75	0,027	0,02
Помещение для приема пищи и обогрева рабочих	100 м ²	1	75	0,058	0,06
Медпункт	100 м ²	1,2	75	0,006	0,01
Уборная	100 м ²	0,8	75	0,025	0,02
Закрытый склад	100 м ²	1	75	1,2	1,2

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

Расчет мощности на внутреннее освещение разместим в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,24	0,24
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	5,1	2,04
Проходы и проезды	км	0,16	20	0,192	0,03
Итого:					ΣP _{он} =2,31

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

Итого:

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

Выполняем перерасчет (31):

$$P = P_p \cdot \cos\phi, \quad (31)$$

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

«Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВ·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м» [10].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

На объектном стройгенплане должны быть показаны:

- временные здания;
- дороги, коммуникации, проезды, используемые в период осуществления строительства;
- пути и расположение рельсовых и безрельсовых кранов, зоны их действия.
- организация проездов, въездов-выездов;
- устройство места чистки колес автотранспорта при выезде со стройплощадки.

Доставка оборудования, строительных конструкций и материалов, ввиду локальности производимых работ и расположения у города, осуществляется на объект автомобильным транспортом.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Полиэтиленовые трубы доставляются с завода изготовителя (ООО «ТрубПласт»), дальность возки 51 км.

Инертные материалы возможно доставлять с карьера с дальностью возки 57 км при отсутствии на момент строительства требуемых объемов.

Товарный бетон доставляется автобетоносмесителями завода (ЖБИ «Строй-бетон»), дальность возки 16 км.

Вывоз строительного мусора, излишков минерального и плодородного грунта осуществляется на полигон ТБО (дальность возки 37 км).

Учитывая локальный характер строительства, последовательность выполнения работ определена традиционной технологией их производства, при этом критический путь складывается из последовательности

работнупевого цикла и сооружения монолитных железобетонных конструкций надземной части строительства.

Подготовительные работы

До начала каких либо строительноп-монтажных работ выполняются мероприятия.

Силами генерального подрядчика необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- доставка и установка временного ограждения с защитными козырьками для пешеходов;
- установка ворот (с пешеходной калиткой) на въезде и выезде на площадку;
- доставка и установка помещения КПП и организация охраны территории строительства;
- доставка и установка временных зданий, помещений и сооружений складского и санитарно-бытового назначения, для удовлетворения нужд строительства;
- оснащение городка строителей, мастерских, площадок складирования и участков производства работ противопожарным инвентарем, а также информационными стендами, содержащими сведения о лице ответственном за безопасное ведение работ на участке, пожарную безопасность, а также номер телефона ближайшей пожарной части;
- монтаж временных разводов энергетических ресурсов и при необходимости узлов учета их фактического потребления;
- монтаж освещения городка строителей, мастерских, складов и участков производства работ;
- доставка строительных машин и механизмов участвующих в начальной стадии производства работ;
- заземление башенного крана;
- подготовка штатных монтажных приспособлений и инструмента.

«Монтажные работы и подача конструкций на монтажные горизонты осуществляется с использованием башенного крана. Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются с использованием автомобильного крана, закрепленного на площадке складирования.

Работы по восстановительному ремонту постоянных инженерных сетей осуществляются параллельно работам по благоустройству территории, сооружению внутренних автомобильных дорог и тротуаров.

Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

В целях недопущения загрязнения проезжих частей прилегающих улиц на выезде со строительной площадки оборудуется 1 пункт мойки (очистки) колес автотранспорта.

Режим движения строительной техники соответствует технологическому процессу строительства.

Размещение дорожных знаков выполнять в соответствии с ГОСТ Р 52290–2004, необходимых для обеспечения порядка и безопасности дорожного движения» [18].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Безопасное ведение работ и нахождения людей в опасных зонах обеспечивается следующими мероприятиями:

- обучение работников, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок;
- безопасная организация работ;
- установка знаков безопасности.

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;

- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

Проект организации строительства

Учитывая локальный характер строительства, последовательность выполнения работ определена традиционной технологией их производства, при этом критический путь складывается из последовательности работ нулевого цикла и сооружения монолитных железобетонных конструкций надземной части строительства.

Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированных площадки складирования.

Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.

Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено.

Строительная площадка освещается светильниками на временных опорах. Для освещения монтажных зон на башенных кранах устанавливаются дополнительные осветительные приборы.

Освещение рабочих зон производится с использованием передвижных осветительных установок.

Работающих в условиях запыленности следует обеспечить средствами индивидуальной защиты от пыли. На строительной площадке следует обеспечить наличие средств пожаротушения и средств оказания первой медицинской помощи на объекте.

Рабочие места должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 гл.VI (соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам).

Рабочие места должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 гл.VI (соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам).

Рабочие и ИТР, занятые строительной площадке обеспечены санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03.

Проходы, подъезды должны обеспечивать свободный подъезд транспорта к складам и объектам.

Проходы, проезды в зоне подъема конструкций и оборудования во время работы подъемных механизмов должны быть закрыты, а в ночное время — освещены.

Пожарная безопасность технического объекта

Временные строения расположены на расстоянии 24 м от строящегося здания.

Количество пожарных щитов на строительной площадке – три, их размещение – рассредоточенное.

Мероприятия по предотвращению пожара

Пожаротушение на стройплощадке предусмотрено от пожарных гидрантов, расположенных на существующей водопроводной сети.

Уточнение мероприятий по технике безопасности и контроль за их соблюдением осуществляется инженером по технике безопасности в соответствии с ППР.

4.10 Техничко-экономические показатели

«Общая трудоемкость работ: $T_p = 6457 \text{ чел.} - \text{дн.}$

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 596,8 \text{ маш.} - \text{см.}$

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 9250 \text{ м}^2$.

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 131,4 \text{ м}^2$.

Площади складов: $S = 594,6\text{м}^2$;

Число рабочих на стройке:

– максимальное: $R_{max} = 59 \text{ чел.}$;

– среднее: $R_{cp} = 34 \text{ чел.}$;

Коэффициент неравномерности потока:

– по времени: $\beta = 0,51$.

Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 220 \text{ дней}$ [10].

Выводы по разделу: в данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительно-монтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнены работы на построение календарного и строительного генерального плана.

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Застройка – жилой семиэтажный монолитный дом.

Район строительства – г. Омск.

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

5.2 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

«Сметная документация составлена в текущих ценах на I квартал 2021 г. Строительство осуществляется в климатическом районе I, подрайоне В» [12].

Конструктивные решения здания приняты согласно раздела АПР.

5.3 Расчет стоимости объекта

Смета на жилой дом в монолитном исполнении по адресу: г. Омск

Смета разработана на основании: УКРУПНЕННЫЕ НОРМАТИВЫ ЦЕНЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НЦС 81-02-01-2020, 2020 г.

Исходные данные

Этажность – 7.

Общая площадь, всего – 2772 м².

Строительный объем, всего – 7768,1 м³.

Жилое здание монолитное.

Применительно - НЦС (01-01-011-01) – 49,04 тыс.руб. на 1 м²

Расчет стоимости объекта: $49,04 \times 2772 \times 1,06 \times 1,04 = 149\,859,03$ тыс. руб.,

«где 1,04 – коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объекта (пункт 29 технической части настоящего сборника);

1,06 – усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (пункт 30 технической части настоящего сборника)» [11].

$C = 149\,859,03 \times 0,92 \times 1,03 \times 1,0 = 142\,006,42$ тыс. руб. (без учета НДС).

Итого укрупнённая (инвестиционная) стоимость объекта по смете – $142\,006,42 \times 1,2$ (НДС 20%) = 170 407,71 тыс. руб. или $170\,407,71/2772 = 61,48$ тыс. руб. за 1 м².

5.4 Техничко-экономические показатели

Общая площадь, всего – 2772 м².

Строительный объем, всего – 7768,1 м³.

Стоимость 1 м² объекта в городе Омск согласно НЦС 81-02-01-2020 – $170407,71/2772 = 61,48$ тыс. руб. за 1 м².

Общая сметная стоимость строительства – $142\,006,42 \times 1,2$ (НДС 20%) = 170 407,71 тыс. руб.

Выводы по разделу: раздел экономики строительства отражает сметную стоимость на проектируемый дом по укрупненным показателям.

Общая стоимость составила 170407,71 тыс. руб., что отражает среднестатистический показатель для выбранного региона.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания семиэтажного монолитного жилого дома.

В таблице 6.1 приведена конструктивно-технологическая характеристика при монтаже монолитного перекрытия» [2].

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитного перекрытия	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЈ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный Potain	–

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация заключается в процедуре направленной на опознавание, определение и раскрытие различных вредных факторов производства, что приводят к многообразным побочным эффектам и пагубному воздействию.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на
Арматурные работы Опалубочные работы	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Автокран КС-35714
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Автокран КС-35714
	Подвижные части производственного оборудования	Автокран КС-35714
Опалубочные работы Бетонные работы	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Автокран КС-35714
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
Бетонные работы	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Автокран КС-35714
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Конструкции опалубки
Работа машин и механизмов	Шум	Автокран КС-35714, автобетоносмеситель
	Вибрация	Автокран КС-35714
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Автокран КС-35714
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Автокран КС-35714 работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Автокран КС-35714
	Повышенное напряжение в электрической цепи	Автокран КС-35714
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Автокран КС-35714

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места на высоте	Леса и подмости должны иметь ограждения на уровне рабочего места высотой не менее 1 м.	Инвентарные леса и подмости, страховочная система, наличие строительной каски

Продолжение таблицы 6.3

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты	Средства индивидуальной защиты работника
Режущая, колющая поверхность	Использования средств индивидуальной защиты рабочего,	Ботинки с металлическим носком, защитные очки, спецодежда.

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Источники возгорания указаны в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Семиэтажный дом	Башенный кран, сварочный аппарат, электрическое оборудование	Класс Е	Дым, пламя и искры огня; тепловой поток; высокая температура и содержание токсичных продуктов горения.	Осколочные фрагменты, выделения токсичных веществ, появления осколков крупногабаритные части, разрушившихся конструкций здания.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Семиэтажный дом	Устройство монолитного перекрытия	Раздел 6 Закона № 123-ФЗ устанавливает правила пожаробезопасности в отношении веществ и материалов.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация негативных экологических факторов процесса представлена в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

Наименование технического объекта	Структурные составляющие процесса	Воздействие на атмосферу	Воздействие на гидросферу	Воздействие на литосферу
Семиэтажный дом	Устройство монолитного перекрытия	Выброс вредных веществ, пыли в атмосферный воздух	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Образуются отходы; загрязняется почва; образование выемок

Таким образом, мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Семиэтажный дом
Мероприятия по снижению воздействия на атмосферу	Минимизация времени работы на холостом ходу.
Мероприятия по снижению воздействия на гидросферу	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод.
Мероприятия по снижению воздействия на литосферу	Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки

Выводы по разделу

Перечислены технологические операции, должностные обязанности, используемые приспособления, оборудование и техника, используемые механизмы и материалы. Выявлены опасные и вредные производственные факторы, определены источники опасного и вредного производственного фактора.

Заключение

Темой выпускной квалификационной работы стало строительство 7-ми этажного жилого дома. Проект разработан для условий строительства в городе Омск.

В архитектурно- планировочном разделе были даны характеристики участка застройки, разработанные с учетом схемы развития участка.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет монолитного перекрытия.

Объемы работ, выбор машин, механизмов, приспособлений для строительно-монтажных работ приведены в разделе организации строительства. Произведен расчет календарного плана для раздела организации строительства.

Стройгенплан разработан на возведение надземной части здания. На территории строительной площадки были построены временные здания для оказания санитарных услуг рабочим.

Открытые складские помещения расположены в зоне работы башенного крана, что обеспечивает непрерывную доставку материалов на рабочее место. При проектировании СГП были учтены требования безопасности и охраны окружающей среды.

Раздел экономики строительства отражает сметную стоимость на проектируемый дом по укрупненным показателям.

В разделе Обеспечение безопасности и экологичности строительства объекта были проработаны вопросы охраны труда при производстве строительно-монтажных работ. Выявлены опасные процессы во время строительства дома, разработан ряд мер, ограничивающих возможность появления аварийных и опасных ситуаций здоровья рабочего персонала.

Оценивая результат работы, можно сделать вывод о том, что проект отвечает установленным нормам и стандартам, по своим характеристикам соответствует своему функциональному назначению.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Борозенец Л.М., Шполтаков В.И. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2015. 79 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения 12.04.2021).
2. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс]: Учебно-метод. пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2018. 41 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru> (дата обращения 11.04.2021).
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками). Взамен ГОСТ 25100-2011; введ. 01.01.2021. М. : Стандартинформ, 2021. 42 с.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002; введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 36 с.
5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 6629-88; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 19 с.
6. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line> (дата обращения: 12.04.2021).
7. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 14.04.2021).
8. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : МГСУ : ЭБС АСВ, 2018. 129 с.

URL: <https://www.litres.ru/a-n-malahova-8531638/armirovanie-zhelezobetonnyh-konstrukciy-23230360> (дата обращения: 06.03.2021).

9. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2018. 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51734.html> (дата обращения: 26.03.2021).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 15.04.2021).

11. Плотникова И.А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.03.2021).

12. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара : СГАСУ: 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.03.2021).

13. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1). Введ. 06.04.2017. М. : Стандартинформ, 2016. 104 с.

14. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 78 с.

15. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 2019-20-12. М. : Стандартинформ, 2019. 25 с.

16. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 12.05.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 47 с.

17. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 20.06.2019. М. : Минстрой России, 2020. 168 с.
18. СП 70.13330.2016 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 17.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 205 с.
19. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). Введ. 05.02.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 38 с.
20. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 29.05.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 169 с.
21. СП 50.13330.2012 Тепловая защита. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2013. 92 с.
22. Филиппов В.А., Калсанова О.В. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. Тольятти: Издательство ТГУ, 2017. 99 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/140023.html> (дата обращения: 12.04.2021).

Приложение А

Спецификация элементов заполнения проемов

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 30970-2014	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 31174-2017	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	12	-	14	66,2	-
7	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	-	10	-	10	82,2	-

Приложение Б

Перемычки

Таблица Б.1 – Ведомость перемычек

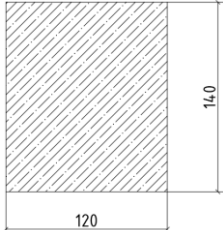
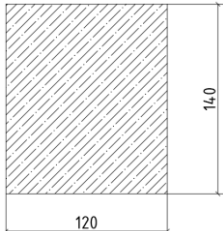
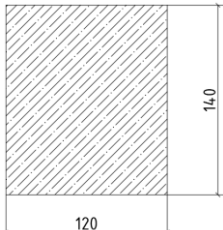
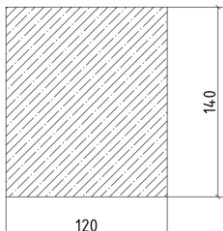
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

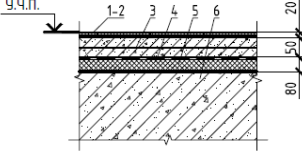
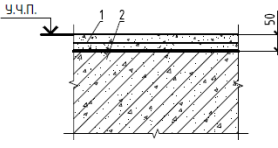
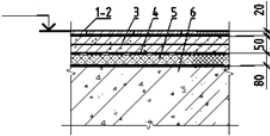
Таблица Б.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	56	18,3	—
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	26	19,1	—
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 19-1 L=1940 мм	12	26,3	—
ПР4	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 7-1 L=740 мм	36	13,2	—

Приложение В

Полы

Таблица В.1 – 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		<ol style="list-style-type: none"> 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 перекрытия - 200 мм 	278,60
Тамбур, подъездная площадка.	Б1		<ol style="list-style-type: none"> 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		<ol style="list-style-type: none"> 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 	2860,00

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
<p>Кухня, коридор, прихожая, холл.</p>	<p>К2</p>		<p>1. Линолеум (на теплоизолирующей подоснове) -15 мм 2. Прослойка из клеящей мастики - 1 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка $f=0,2$ мм с проклейкой швов - 1 слой 6. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм</p>	<p>1246,0</p>

Приложение Г

Внутренняя отделка помещений

Таблица Г.1 – 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 водоэмульсионным составом	3980,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Оклейка обоев	6246,0	–	–	–
Кухни	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Окраска водоэмульсионным составом	1756,0	Керамическая плитка	348,0	–

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

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 водоэмульсионным составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	—
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	362,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	720,0	-	-	—

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

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	–

Приложение Д

Технология строительства

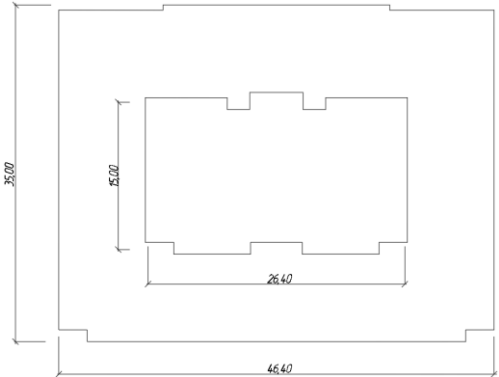
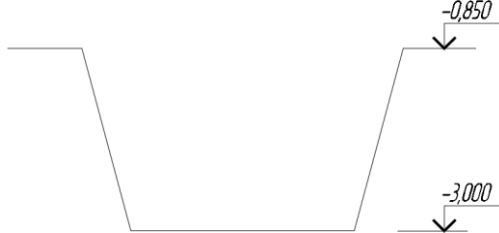
Таблица Д.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Пакет с арматурой	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0
Кровельный материал	1,32	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93*		3,2	2,0	2,0
Поддон с кирпичом	0,01	Строп четырёх-ветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5
Башенный кран КБ-403.	80	-		10	8	41

Приложение Е

Дополнения к разделу Организация строительства

Таблица Е.1 – Ведомость объемов работ на надземную часть здания

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	1,624	 <p> $F_{ср.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 1624 \times 0,5 = 812 \text{ м}^3$ </p>
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,624	$F_{пл.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$
Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	1,261	 <p> Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_n = 26,4 + 0,34 \times 2 = 27,08 + 1,2 \times 2 = 29,48 \text{ м.}$ $B_n = 15,0 + 0,507 \times 2 = 16,014 + 1,2 \times 2 = 18,41 \text{ м.}$ $F_n = A_n \cdot B_n$ $F_n = 29,48 \cdot 18,41 = 542,7 \text{ м}^2$ $A_b = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 29,48 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 31,63 \text{ м}$ $B_b = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 18,41 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 20,36 \text{ м}$ </p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
- на вымет	1000м ³	1,229	$F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 31,63 \cdot 20,36 = 644,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot N_{\text{котл}}(F_B + F_H + \sqrt{F_B} \cdot \sqrt{F_H})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 2,15 \cdot (644 + 542,7 + \sqrt{644} \cdot \sqrt{542,7}) = 1261 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000м ³	0,071	$V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}} = (1261 - 68,5) \cdot 1,03 = 1229 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 1261 \cdot 1,03 - 1229 = 70,6 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	м ³	63,1	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 1261 = 63,1 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м}$.	1000м ²	0,543	$F_{\text{упл.}} = F_H$ $F_{\text{упл.}} = F_H = 542,7 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,229	$V_{\text{обр}} = 1229 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты			
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м ³	0,142	$V_{\text{подб.}} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $V_{\text{подб.}} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 + 0,4 + 0,56 + 1,46 + 3,5 = 14,2 \text{ м}^3$
Монтаж свайного поля	м ³	109,4	Сваи забивные железобетонные сечением 300x300 мм $N = 135 \text{ шт.}$ $V = 0,3 \times 0,3 \times 9 \times 135 = 109,4 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ростверков	100 м ³	0,59	$V_{\text{рост}} = 33,1 + 17,3 + 8,7 = 59,1 \text{ м}^3$. $V_1 = 165,09 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 33,1 \text{ м}^3$; $V_3 = 83,62 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 17,3 \text{ м}^3$; $V_4 = 43,51 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 8,7 \text{ м}^3$;
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,73	$V_{\text{стен. подв}} = 2(A_{\text{констр}} + B_{\text{констр}}) H \cdot \delta_{\text{стен}}$ $= 2(61,14 + 16,53) \cdot 2,15 \cdot 0,8 = 272,6 \text{ м}^3$
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,11	$F_{\text{стен подвала}} = N_{\text{стен подвала}} \times 2(A_{\text{стен подвала}} + B_{\text{стен подвала}}) = 2,15 \times 2 \times (61,14 + 16,53) = 311 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	Φ -1 (1,7x1,5-0,7x1,3)x4шт=6,56 м ² Φ -2 (1,5x1,2-0,7x0,9)x18шт=21,06 м ² Φ -3 (1,4x1,1-0,7x1,0)x22шт=18,5 м ² Φ -4 (0,8x0,8-0,7x0,6)x4шт=0,9 м ² $F_{гор.} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0$ м ²
3 Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100м ³	0,403	Колонна 400x400 мм Кол-во на этаже – 12 $V_{эт} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 5,76$ м ³ Кол-во этажей – 7 $V_{колонн} = 5,76 \times 7 = 40,3$ м ³
Устройство монолитных стен	100м ³	13,36	$F_1 = ((8 \cdot 2) + (3,4 \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \cdot 6 = 489,5$ м ² $F_2 = ((2,9 \cdot 2) + (1,9 \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \cdot 6$ шт = 290,3 м ² $F_3 = ((8,8 + 2,5 + 2,8 + 2,9 + 2,5 + 8,8)) \cdot 2 \cdot 2,8 \cdot 7 =$ 555,8 м ² $F_{общ} = 489,5 + 290,3 + 555,8 = 1335,6$ м ²
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,467	$V = 46,7$ м ³
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	4,435	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м ² $V_{эт} = 396 \cdot 0,16 = 63,4$ м ³ $V_{общ} = 63,4 \times 7 = 443,5$ м ³
Кладка стен из кирпича	1 м ³	457,8	$V_{тип\ эт.} = ((0,45 + 5,1 + 1,0 + 1,2 + 3,1 + 1,0 + 1,3 + 1,7 + 1,0 + 1,2 + 1,7 + 0,5)) \cdot 2 + (2,8 + 1,8 + 2,1 + 6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4$ м ³ $V_{общ} = 65,4 \cdot 7 = 457,8$ м ³
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	$V_1 = ((5,5 + 6 \cdot 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \cdot 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2$ м ³ $V_2 = ((2,72 + 2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5$ м ³ $V = (26,2 + 6,5) \times 7 = 229$ м ³

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Устройство теплоизоляции стен перегородок	м ²	744,3	$L_{\text{вн.ст.}} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{\text{перекр.}} = [(5,5 + 6 \times 4) - 3] \cdot 7 = 178 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 562,3 + 3,82 + 178 = 744,3 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,634	$F_{\text{ЭТ.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{ЭТ.}} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$
4 Покрытие и кровля			
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	3,96	Толщина стяжки - 30 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	3,96	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	3,96	ISOVER RKL $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
Устройство керамзитового слоя	100 м ²	3,96	Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$ $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	3,96	Толщина стяжки - 50 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	3,96	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Устройство ограждений кровли	м	82,8	$L_{огр}=26,4+26,4+15+15=82,8$ м
5 Полы			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Из экспликации полов $F = 946 \text{ м}^2$
Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	Из экспликации полов $F = 1660 \text{ м}^2$
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,79	Из экспликации полов $F = 278,6 \text{ м}^2$
6 Окна, двери			
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) $F = 28 \times 1,47 \times 1,47 + 30 \times 1,47 \times 0,87 + 28 \times 1,47 \times 1,98 + 12 \times 1,47 \times 0,87 = 194,5 \text{ м}^2$
Монтаж дверей	100м ²	3,76	$F = 376,0 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы			
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,68	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{стен.плит.} = L_{стен} \cdot h_{плитки}$ $F_{стен.плит.} = (2,72 + 4,1 \cdot 4 + 6,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 38,3 \text{ м}^2$ $F = 38,3 \times 7 = 268,1 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
Оклейка обоями стен	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук.} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
Разравнивание почвы граблями	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
Посадка деревьев, кустов	шт	33	см. СПОЗУ
Засев газона	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	11,90	см. СПОЗУ

Продолжение приложения Е

Таблица Е.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
1. Земляные работы						
-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты						
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,142	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	14,2/35,4
Устройство свайного поля	м ³	109,4	Сваи забивные железобетонные сечением 300х300 мм 135 шт.	м ³ /т	1/2,26	109,4/247,2
Устройство монолитных ростверков	100м ³	0,59	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	59,0/143,4
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,73	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	273/657,9
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,11	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	311/0,311
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	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	47,0/0,047

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
3. Надземная часть						
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
Устройство монолитных стен	100м ³	13,36	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	1336/3220
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
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	4,435	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	443,5/1069
Кладка стен из кирпича	1 м ³	457,8	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	457,8/824
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	229,0/412,2
Устройство теплоизоляции стен перегородок	м ²	744,3	Утеплитель Техновент 150 мм	м ² /т	1/0,004	744,3/2,98
Устройство монолитной плиты покрытия	100м ³	0,634	Бетон класса В20	м ³ /т	1/2,41	63,4/152,8
3. Покрытие и кровля						
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100м ²	3,96	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ² /т	1/0,09	396/35,6

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
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
Устройство теплоизоляции	100м ²	3,96	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,08	396/31,7
Устройство керамзитового слоя	100м ²	3,96	Керамзито-бетон	м ² /т	1/0,12	396/47,5
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
Устройство гидроизоляционного слоя	100м ²	3,96	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	396/0,04
Устройство ограждений кровли	м	82,8	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	82,8/1,16
4. Полы						
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	27,72	Цементнопесчаный 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
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	27,72	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	2772/8,3
Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Линолеум Tarkett	м ² /т	1/0,001	1246/1,24

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	Паркетная доска КАНРС орех грув	м ² /т	1/0,006	1660/9,9
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						
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
Монтаж дверей	100м ²	3,76	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр.	м ² /т	1/0,018	376,0/6,8
6. Отделочные работы						
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	21,57	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2157·0,02= 43,1 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	43,1/69,0
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

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	27,72	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2772·0,02= 55,4 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	1,33/55,4
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	27,72	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2772/1,94
Оклейка обоями стен	100м ²	21,57	Обои виниловые и флизелиновые	м ² /т	1/0,0001	2157/0,22

Продолжение приложения Е

Таблица Е.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
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.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	0,17	0,17	1,624	0,03	0,03	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта								
На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	1,229	1,40	3,04	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,10	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	48,0	-	0,63	30,24	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01 – 02 – 001 – 02	1,38	12,74	0,543	0,75	0,86	Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обратная засыпка котлована	1000м ³	81-02-2020	-	8,38	1,229	-	1,29	Машинист 5 р. - 1 чел.
2 Основания и фундаменты								
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,142	2,40	0,32	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
Монтаж свайного поля	м ³	05-01-002-04	4,69	2,49	109,4	64,14	34,05	Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных ростверков	100 м ³	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	0,59	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	2,73	370,1	14,14	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	3,11	5,78	3,58	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 Надземная часть								
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. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	13,36	1488,64	215,26	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 5 чел. Арматурщик 4 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
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.
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	4,435	527,25	16,50	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Кладка наружных стен из кирпича	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.
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.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	7,44	14,94	0,07	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
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								
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	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.
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
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
Устройство керамзитового 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
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.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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
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
5. Полы								
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.
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.
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.
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.
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.
6. Окна, двери								
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.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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								
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	21,57	177,04	13,45	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел
Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	2,68	37,71	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 3 чел.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	27,72	227,51	17,29	Штукатур – маляр 4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	27,72	150,94	-	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел.
Оклейка обоями стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	0,01	21,57	126,59	0,03	Штукатур – маляр 4 р. – 3 чел. 3 р. – 3 чел.
8. Благоустройство территории								
Разравнивание почвы граблями	100м ²	47-01-006-20	11,09	-	13,5	18,71	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	13,5	2,06	-	Разнорабочий 3 р. – 2 чел.
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	11,90	22,49	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел Машинист 5 р. – 1 чел.
						Σ 5045,0	Σ 402,9	