

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в
МОНОЛИТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Обучающийся

И.В. Быков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

И.Н. Одарич

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

канд. экон. наук, доцент Э.Д. Капелюшный

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

канд. техн. наук, доцент Н.В. Маслова

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

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

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

канд. техн. наук, доцент И.И. Рапоян

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта здания десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 126 листов, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 12 рисунков, 30 таблиц, 25 источников литературы, 2 приложения.

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

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

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

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

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

Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1, 12].

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение.....	10
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Пилоны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Окна, двери	12
1.4.6 Переемычки	12
1.4.7 Полы	12
1.4.8 Лестничные марши	12
1.4.9 Кровля	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет	13
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.7 Инженерные системы.....	16
1.7.2 Отопление	16
1.7.3 Вентиляция.....	18
1.7.4 Водоснабжение	19
1.7.5 Электротехнические устройства.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Компоновка.....	23

2.2 Сбор нагрузок	23
2.3 Описание расчета	24
2.4 Статический расчет	25
2.5 Подбор армирования по результатам расчета	25
3 Технология строительства	29
3.1 Область применения	29
3.2 Организация и технология производства работ	29
3.3 Контроль качества работ	35
3.4 Потребность в материально–технических ресурсах	38
3.5 Техника безопасности и охрана труда	40
3.6 Техничко-экономические показатели	43
4 Организация строительства	45
4.1 Определение объемов работ	45
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	45
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	46
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	49
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	50
4.6 Разработка календарного плана производства работ	51
4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях	51
4.8 Расчет площадей складов	52
4.10 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	55
5 Экономика строительства	60
5.1 Определение сметной стоимости строительства	60
6 Безопасность и экологичность технического объекта	64

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта.....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	66
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.....	69
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
Заключение	81
Список используемой литературы и используемых источников	82
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	87
Приложение В Дополнения к «Расчетно-конструктивному» разделу	91
Приложение Г Дополнения к разделу «Организация строительства»	97

Введение

Тема бакалаврской работы: «Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении».

Строительство современных жилых домов является одним из наиболее перспективных направлений в строительной отрасли. Современные дома отличаются высокой энергоэффективностью, использованием экологически чистых материалов и инновационных технологий. Также важным аспектом является создание комфортной среды для проживания, включая наличие развитой инфраструктуры и близости к транспортным узлам. Строительство таких домов требует значительных инвестиций, но в долгосрочной перспективе это может принести значительную прибыль.

При этом монолитные дома имеют наибольшие перспективы в строительстве, так как они обладают рядом преимуществ перед другими типами зданий.

Во-первых, они имеют высокую прочность и долговечность. Во-вторых, они более энергоэффективны, так как имеют меньшую теплопотерю.

В-третьих, они могут быть построены в различных формах и размерах, что позволяет создавать уникальные архитектурные проекты. Кроме того, монолитные дома обладают хорошей звукоизоляцией и устойчивостью к землетрясениям. Все это делает их перспективным направлением в строительстве.

Цель работы – создание качественного строительного объекта – здания десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении, отвечающего всем современным требованиям промышленного и гражданского строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва.

«Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности колонн, внутренних перегородок, перекрытий и покрытий K1, наружных стен K2, лестничных маршей и площадок K0.

Проектируемое здание по долговечности относится ко II группе, со сроком службы до 100 лет» [17].

Состав грунтов

Грунты обладают низкой коррозионной активностью по отношению к углеродистой и низколегированной стали.

ИГЭ-1. Галечниковый грунт с песчано-суглинистым заполнителем, водонасыщенный (насыпной грунт). Суммарная влажность $W_{tot}=0,30$ д.ед., плотность $P_t=1,87$ г/см³, консистенция $II=1,25$ д.ед., пористость $n=47\%$, засоленность $D_{sal}=0,109\%$, примесь органических веществ $J_{om}=0,03$ д.ед., температура начала замерзания $T_{bf}=-0,10^{\circ}C$.

ИГЭ-2. Суглинок щебенистый, текучий. суммарная влажность $W_{tot}=0,34$ д.ед., плотность $P_t=1,77$ г/см³, консистенция $II=1,75$ д.ед., пористость $n=51\%$, засоленность $D_{sal}=0,122\%$, примесь органических веществ $J_{om}=0,03$ д.ед., температура начала замерзания $T_{bf}=-0,20^{\circ}C$.

ИГЭ-3. Глинистый сланец, твердомерзлый, слабодистый (плотный, малопрочный, размягчаемый). Водопоглощение $W_{tot}=0,006$ д.ед., плотность $P_t=2,48$ г/см³, предел прочности при одноосном сжатии: 18,15 МПа (сост. сухое), 13,40 МПа (сост. водонасыщ.), коэфф. размягчаемости $K_{sof}=0,74$ д.ед., слаботрещиноватый – $0,1 \leq K_{ТП} \leq 0,5$, модуль упругости $E=0,75$ МПа.

Перед началом строительных работ произвести срезку плодородного грунта, смотреть картограмму земляных масс.

Срезанный пригодный грунт складировать на свободном от застройки месте и распределяется по участку в местах устройства газонов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Участок с кадастровым номером 77:04:0002003:2600, отведенный под строительство, по адресу г. Москва, ЮВАО, Рязанский проспект, вл.2, размещается на территории бывшего Карачаровского механического завода («КМЗ»). На участке расположены производственные помещения, подземные сооружения, подлежащие сносу, и коммуникации ОАО «КМЗ», подлежащие ликвидации/выносу» [12].

Категория земель – земли поселения.

«Отведенная территория ограничена:

- с севера – проектируемым проездом;
- с юга - зоной отчуждения железной дороги;
- с запада – Газгольдерной улицей;
- с востока – проектируемым проездом» [12].

По территории предусмотрены проезды с асфальтобетонным покрытием, обеспечивающие подъезд пожарной техники. Ширина проездов 6,0-7,0 м.

Парковочные места для постоянного и временного хранения автомобилей предусмотрены в подземной автостоянке на 52 м/места. Машинместа для МГН предлагается разместить на открытой площадке для хранения автомобилей МГН (А-1) на прилегающей территории на земельном участке.

Проектом благоустройства предусматривается:

1. Устройство асфальтобетонного покрытия проездов;

2. Устройство по краям проездов бордюра из бортового камня БР 100.30.15 по ГОСТ 6665-91;

3. Устройство покрытия футбольного поля – искусственное травяное покрытие;

4. Устройство водоотводной системы поверхностных вод;

5. Мероприятия по организации движения:

1. Нанесение дорожной разметки:

- разметка футбольного поля, шириной линии 0.1 м.

- разметка беговых дорожек, шириной линии 0.05 м

7. Мероприятия по улучшению санитарно-гигиенических и эстетических условий площадок по периметру участка и в местах, свободных от застройки и покрытий:

1. Посев газонных трав (устройство газонов).

Для создания газона обыкновенного использовать травосмесь: овсяница красная — 40 %, мятлик луговой — 30 %, райграс пастбищный — 30 %, из расчета 20 г/ м².

8. Противопожарные мероприятия.

Проектом предусматривается: устройство подъездов к проектируемому сооружению для пожарной техники.

Проектом предусматривается организация проездов шириной не менее 3,5 м для пожарных подразделений с двух продольных сторон на расстоянии 5,00 м от стен проектируемого здания.

Технико-экономические показатели по участку представлены в таблице на листе 1 графической части.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Этажность – 10 (9 жилых этажей и технический этаж).

«Корпуса образуют обособленное дворовое пространство с элементами благоустройства: пешеходными дорожками, детскими площадками и зонами отдыха.

На первом этаже размещаются:

- технические помещения (венткамеры, ТП, ИТП, ВРУ, помещения НС, ХВС, ПТ, АПТ);
- помещения для хранения личных вещей жильцов комплекса - блоки кладовых - выделяются противопожарными стенами 1-го типа, с дополнительными аварийными выходами.

Предусмотрен лестнично-лифтовой узел, в состав которого входят: один лифт, предназначенный для транспортировки пожарных подразделений, и лестничная клетка типа Л1» [17].

«Кровля – плоская неэксплуатируемая. Водосток организованный внутренний через водоприемные воронки, расположенные на кровле каждого корпуса с выпуском в канализационную сеть. Выход на кровлю корпуса П02 осуществляется по лестнице-стремянке через люк в противопожарном исполнении.

За относительную отметку 0.000 принят уровень «чистого» пола 1-го этажа, соответствующий абсолютной отметке +139,10 м.

Высота здания принята – 31,150 м» [17].

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Каркас образуется системой вертикальных элементов – пилонов, стен и ядер жесткости, в роли которых выступают стены лестничные клетки и шахты лифтов, и горизонтальных дисков – плит перекрытий.

Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой несущих конструкций перекрытий, железобетонных пилонов, вертикальных

ядер жесткости и вертикальных диафрагм жесткости, имеющих жесткую заделку в фундаментную плиту» [16].

1.4.1 Фундаменты

Фундаментом принята плита на естественном основании.

Монолитная фундаментная плита толщиной 600 мм из бетона В 25.

«Под фундамент запроектирована бетонная подготовка толщиной 100 мм, выполненная из бетона класса В7,5.

1.4.2 Пилоны

Пилоны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие толщину 250 мм. Армирование - арматура класса А240, А400» [16].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 180 мм, что обеспечивает жесткое соединение с пилонами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

В зоне выступающих частей (эркер) выполнено локальное увеличение толщины перекрытия до 260 мм (в плите перекрытия, с которой начинается эркер)» [16].

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные стены многослойные: внутренний слой керамзитобетонный блок толщиной 190 мм; утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс (ТУ5762-009-45757203-00), наружный слой – навесная фасадная система с воздушным зазором «Ронсон-500».

Тепловая изоляция наружных стен запроектирована непрерывной в плоскости фасада здания. Внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и т. п. не нарушают целостность слоя теплоизоляции. В процессе утепления следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям, обеспечивая

приведенное сопротивление теплопередаче стен с теплопроводными включениями не менее нормируемых величин.

Внутренние стены выполнены из монолитного железобетона класса В25, толщиной 200 мм.

Кладка внутриквартирных перегородок выполнена из кирпича на цементно-песчаном растворе М50.

Кладка межквартирных перегородок выполняется в два слоя по толщине» [16].

1.4.5 Окна, двери

«Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (приложение А, таблица А.1).

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

Внутренние двери – деревянные согласно ГОСТ 475-2016 с остеклением по ГОСТ 475-2016, двери на кухню и санузлы соответствуют ГОСТ 475-2016 (приложение А, таблица А.1)» [3, 4].

1.4.6 Перемычки

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

Ведомость перемычек представлена в Приложении Б, таблица Б.1» [16].

1.4.7 Полы

«Экспликация полов представлена в приложении В, таблица В.1.

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки» [16].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Фасад представлен несколькими цветами: цвет лестничных клеток – мокрый асфальт, основной цвет фасадной части – темно-серый, в качестве контраста выбран коричневый оттенок.

В отделке наружных стен и цоколя здания применена декоративная штукатурка, керамогранитные плиты.

Внутренняя отделка помещений выполняется в зависимости от типа и назначения помещений, а также от вида отделываемой поверхности.

Ведомость отделки помещений представлена в приложении Г, таблица Г.1» [17].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

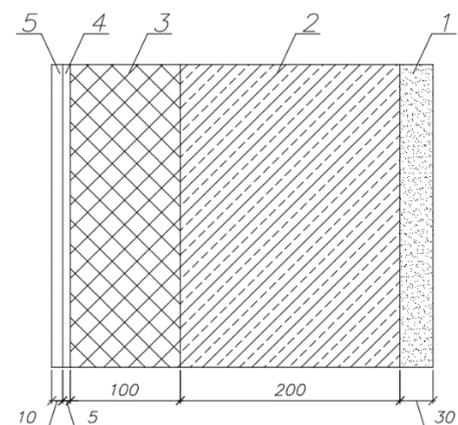
Район строительства – г. Москва.

Состав стены отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Материалы стены

«Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Керамзитобетонный блок	600	0,19	0,19	1,05
Утеплитель Rockwool Венти Баттс	x	$\delta 3$	0,05	$\delta 3/0,05$
Вентзазор навесного фасада	-	0,07	0,18	0,38
Керамогранитная плита навесного фасада	2800	0,01	3,49	0,002» [18]

«Схема конструкции стены показана на рисунке 1.



1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе), 2 – керамзитобетонный блок, 3 – утеплитель Rockwool Венти Баттс, 4 – вентзазор навесного фасада, 5 – керамогранитная плита навесного фасада.

Рисунок 1 – Схема конструкции стены» [18]

«Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (2,2)) \cdot 205 = 4551 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем нормируемое сопротивление $R_{\text{тр}}$ от ГСОП: $a = 0,00035$; $b = 1,4$:

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

$$R_{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 4551 + 1,4 = 3,0 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

Определяем общее сопротивление $R_0 \geq R_{\text{тр}}$:

$$R_0 = R_{\text{тр}} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{k}} + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (3)$$

$$R_{\text{k}} = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (4)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (5)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены» [18]:

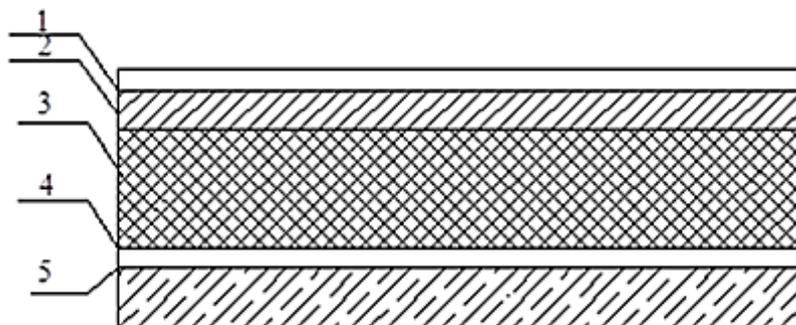
$$R_0 = 1/8,7 + 0,07/0,18 + 0,1/0,05 + 0,19/0,19 + 1/23 = 3,52 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$R_0 = 3,52 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \geq R_{\text{тр}} = 3,00 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ – условия выполняются.

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты Rockwool Венти Баттс толщиной 100 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



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

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (6)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4551 + 1,8 = 3,85 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (7)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,85 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,32} - \frac{0,05}{0,36} - \frac{0,1}{0,36} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,182 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 200 \text{ мм}$.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,32} + \frac{0,05}{0,36} + \frac{0,1}{0,36} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{1}{23} = 4,14 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие» [14]:

$$R_0 = 4,14 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,85 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«Источником теплоснабжения общих и технических помещений здания согласно технических условий, выданных энергоснабжающей организацией являются внешние тепловые сети.

Теплоснабжение помещений и приточной установки – централизованное от нового ИТП.

Теплоноситель в системе отопления, теплоснабжения - вода с параметрами $T_1=90^\circ\text{C}$, $T_2=70^\circ\text{C}$ » [11].

1.7.2 Отопление

Трубопроводы систем отопления выполнены из стальных электросварных труб диаметром 50 мм и из стальных водогазопроводных, обыкновенных, неоцинкованных труб диаметрами до 50 мм.

В местах прохода трубопроводов через стены и перекрытия проложить их в гильзах с заделкой зазоров цементно-песчаным раствором.

Для защиты трубопроводов от коррозии предусмотрено кремний-органическое покрытие краской КО-8104 в 2 слоя.

Трубопроводы, проложенные по подвалу, изолировать цилиндрами теплоизоляционными толщиной 30 мм ISOROLL с покрытием алюминиевой фольгой.

При проектировании применить следующие оборудование:

пластинчатые теплообменники;
циркуляционные насосы систем отопления, ГВС и вентиляции;
насосы заполнения и подпитки системы отопления теплоснабжения
вентиляции или автоматические установки поддержания давления и
заполнения (АУПДЗ);
дренажные насосы;
запорная арматура: на сетевой воде - шаровая стальная;
запорная арматура на вторичной воде, ГВС – латунная или иная
разрешенная для воды питьевого качества;
регулирующие клапаны;
регуляторы перепада давления.

Систему ГВС запроектировать тупиковой с нижней разводкой с
циркуляцией по магистралям и этажам.

Распределительные коллекторы, установить на каждом этаже в
технических нишах. В состав поэтажных распределительных коллекторов
включить фильтры грубой очистки, воздухоотводчики, автоматический
регулятор перепада давления, теплосчётчики и запорную арматуру.

В качестве нагревательных приборов предусмотрены биметаллические
радиаторы типа «Сантехпром БМ РБС 500» с теплоотдачей 1 секции $Q=0,185$
кВт. Нагревательные приборы в помещениях размещаются преимущественно
под оконными проемами.

Проектом предусмотрена установка на всех нагревательных приборах
терморегулирующих клапанов с термостатическими элементами.

Удаление воздуха предусмотрено ручными воздухоотводчиками,
установленными в верхних пробках радиаторов. Дренаж из стояков системы
отопления производится в подвале через дренажные краны в дренажный
трубопровод и далее в бетонированный приямок, откуда насосом типа Мини
ГНОМ вода перекачивается в систему бытовой канализации.

Для прокладки трубопроводов по подвалу необходимо применять
гибкие подвески, обеспечивающие трехмерное перемещение.

1.7.3 Вентиляция

Для жилых квартир проектом принята комбинированная система приточно-вытяжной вентиляции: приток – естественный при помощи оконных приточных клапанов Air-VoxComfort (ф. "Air-Vox"), в ванные и санузлы – через зазоры в 2 см между полом и дверью. Место установки приточного клапана и замена уплотнителя на створке со стороны ручки не ниже 1,7 м. от пола помещения.

Транзитные воздуховоды и воздуховоды покрытые теплоизоляцией выполняются плотными класса герметичности "В", транзитные воздуховоды вытяжной вентиляции прокладываются в строительной шахте покрыты огнезащитным составом с пределом огнестойкости EI 150.

Подача и вытяжка воздуха производится через верхнюю зону.

Выбросы производятся через вентиляционные шахты с дефлекторами на 1,0 м выше кровли. Воздуховоды выполнить из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80, класс плотности В, толщиной 0,5-0,8 мм в зависимости от размера и типа воздуховода по пожарной безопасности.

На чердаке воздуховоды покрыты огнезащитным составом типа «Термотекс 30» с последующей теплоизоляцией матами техническими из базальтовой ваты типа «ROCKWOOL TEXMAT» толщиной 60 мм, кашированных алюминиевой фольгой.

Для учета потребляемой тепловой энергии в техническом помещении на узле ввода установлен теплосчетчик ТСК-7. Сбор данных от теплосчетчика осуществляется как по проводным, так и по беспроводным технологиям.

Система вентиляции жилой части - естественная. Для притока воздуха использовать окна с регулируемой фиксацией открывания, предусмотреть установку приточных клапанов в окнах. При необходимости выполнения мероприятий по защите от шума предусмотреть установку приточных шумозащитных клапанов. Вытяжную вентиляцию предусмотреть через каналы санузлов. Необходимость установки канальных вытяжных

вентиляторов на верхних этажах здания определить аэродинамическим расчетом.

В случае необходимости установки – обеспечить их подключение к системе электроснабжения. При устройстве отдельных санузлов не допускается устройство вентиляционных переточных решеток. Предусмотреть технические решения (шахты, каналы, места для забора воздуха на фасаде, места установки вентиляционного оборудования и прочее), обеспечивающие возможность устройства механической приточно-вытяжной вентиляции нежилых помещений. Предусмотреть вытяжку для помещений санузлов и ПУИ нежилых помещений с выводом через самостоятельный канал на кровлю и установкой вытяжного вентилятора.

Оборудование, применяемое в системах противодымной вентиляции (огнезащитное покрытие воздуховодов, дымовые и противопожарные клапаны, вентиляторы дымоудаления и подпоров) сертифицировано согласно системе противопожарного нормирования РФ.

1.7.4 Водоснабжение

Самотекком отводит стоки от квартир в наружную канализационную сеть.

Существующие водопроводные сети выполнены из ПЭ100 по ГОСТ 18599-01 диаметром 110 мм.

Место подключения объекта капитального строительства является существующий водопроводный колодец Ду 1500 мм.

Проектируемые водопроводные сети выполнены из ПЭ100 SDR11 по ГОСТ 18599-01 диаметром 63х3,8 мм. Проектом предусмотрена прокладка водопроводных трубопроводов ниже глубины проникания в грунт нулевой температуры t (промерзание грунта) на 0,5 м.

Водоснабжение объекта капитального строительства осуществляется от магистрального городского водопровода $\varnothing 110$ мм. Ввод водопровода осуществляется полиэтиленовыми трубами ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-

2001 диаметром 63 мм. Диаметр принят из расчета пропускной способности трубопровода на хозяйственно-питьевые нужды жилья.

Предусмотреть в здании следующие системы водоснабжения:

- система холодного водоснабжения;
- система горячего водоснабжения;
- циркуляция горячего водоснабжения;
- система противопожарного водоснабжения при необходимости.

Систему водоснабжения жилой части и нежилых помещений 1-го этажа выполнить отдельно.

Прокладку магистральных трубопроводов осуществить открыто – по подвалу.

Стояки проложить скрыто ~ в вертикальных шахтах.

Разводку от стояков до сантехнических приборов выполнить скрыто с возможностью свободного доступа.

Квартирные счетчики оборудовать запорной арматурой, сетчатым фильтром и регулятором давления (при необходимости).

Предусмотреть запорную арматуру на подводках к приборам.

Предусмотреть установку на фасадах поливочных кранов.

Выполнить изоляцию трубопроводов (магистральных и стояков) холодного и горячего водоснабжения. В качестве изоляции применить трубки из вспененного полиэтилена или каучука.

На полотенцесушителях предусмотреть установку шаровых кранов. Не допускать установку полотенцесушителей над ванной и раковиной.

Предусмотреть отдельные системы хозяйственно-бытовой канализации для жилой части и нежилых помещений 1-го этажа.

Материал труб, опусков, подводок к стоякам и стояки холодного водоснабжения приняты по PN25 ГОСТ 32415-2013.

Подводки к сан. приборам приняты из полипропиленовых труб PN25 ГОСТ 32415-2013.

Магистральные трубопроводы холодной воды и стояки изолируются для предотвращения конденсации влаги теплоизоляционными трубками толщиной 9 мм. В помещении уборочного инвентаря располагаемой в подвале предусматривается стальная эмалированная раковина.

Для поквартирного учета потребления холодной воды в каждой квартире предусмотрен узел учета со счетчиком ВСХ-15 и запорной арматурой.

Водоотведение

Отвод бытовых стоков осуществляется в проектируемые внутриплощадочные сети.

Канализационные трубопроводы прокладываются под потолком подвала, с устройством прочисток в необходимых местах согласно СП 30.13330.2016.

Отвод бытовых стоков от жилья осуществляется самотечно. Отвод бытовых стоков от КУИ, расположенного в подвале, осуществляется самотечно отдельным выпуском во внутриплощадочные канализационные сети. На выпуске от КУИ предусматривается установка обратного клапана и канализационной насосной станции

Канализационные трубопроводы запроектированы из труб полиэтиленовых канализационных ПНД по ГОСТ 22689-89. При пересечении труб с межэтажными перекрытиями предусматриваются противопожарные муфты фирмы ОГНЕЗА по ТУ 5285-001-9245064-2011.

1.7.5 Электротехнические устройства

Для обеспечения требуемой категории надежности для проектируемого здания, проектом предусматривается выполнение двух независимых взаиморезервирующих питающих вводов от точки присоединения с источнику питания до проектируемой ВРУ. Один ввод принят рабочим, второй - резервным.

Переключение между вводами выполняется в ВРУ проектируемого дома. Вводное устройство выполнено по схеме «2 в 1» и оснащено

устройством АВР. Установка АВР выполнена с целью повышения надежности электроснабжения, упрощения процедуры переключения, при повреждении рабочего ввода.

Электроснабжение щитов учета выполнено от магистральных линий ВРУ.

Щиты освещения общедомовых помещений, щит наружного освещения, щит общедомового силового оборудования присоединяются отдельными линиями к ВРУ.

Схема квартирного щита выполнена в соответствии с рекомендациями СП 256.1325800.2016.

Принятая схема электроснабжения обеспечивает должную надежность и безопасность электроснабжения проектируемого дома.

«Выводы по разделу: в разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия» [7].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компонировка

В данном разделе выполним расчет монолитного перекрытия на отм. плюс 6.980 м.

«Покрытие и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 180 мм, что обеспечивает жесткое соединение с пилонами, в результате чего достигается устойчивость здания» [16].

Материал конструкций монолитного перекрытия – бетон В25, F100 по ГОСТ 26633-2015.

2.2 Сбор нагрузок

В соответствии с требованиями СП для расчета пригодности к нормальной эксплуатации применены нормативные нагрузки, для расчета несущей способности – расчетные нагрузки.

Все нагрузки подразделяются по продолжительности воздействия на постоянные и временные длительные, а также на кратковременные и из нагрузок на узлы и элементы расчетной схемы формируются загрузки, из которых, в свою очередь, формируется РСН (расчетное сочетание нагрузок)

Временные и постоянные нагрузки собраны на 1 м² перекрытия.

Сбор нагрузок выполнен согласно СП 20.13330.2016, раздел 8, сочетания нагрузок согласно разделу 6 и представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок на 1 м²

«Наименование нагрузок	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэф. надеж. по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка			
Керамическая плитка на клею ГОСТ 13996-2019 [3], $\delta=10$ мм ($\rho=21,0$ кН/м ³)	$0,1 \times 21 = 0,21$	1,3	0,32
Стяжка из цементно-песчаного раствора М100, ГОСТ Р 57337-2016 [4], $\delta=50$ мм, $\gamma=16$ кН/м ³	$0,05 \times 16 = 0,8$	1,3	1,04
Монолитная плита перекрытия (собственный вес) ($\rho=25,0$ кН/м ³)	$0,18 \times 25 = 4,5$	1,1	4,95
Итого постоянная:	5,51		6,31
Равномерно-распределенная кратковременная	1,5	1,3	1,95
Длительная (с коэф. 0,35)	0,525	1,3	0,68
Итого кратковременная:	1,5		1,95
Полная нагрузка» [13]:	7,59		8,81

Доля длительности временных нагрузок, для вычисления пониженного значения временной нагрузки на перекрытие (0,35), согласно СП20.13330.2016, пункт 8.2.

Конструкция загружена несколькими нагрузками: постоянной нагрузкой от собственного веса конструкции, постоянной нагрузкой от конструкций пола, а также временной нагрузкой от перегородок, людей и мебели.

2.3 Описание расчета

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы.

«В общем случае в пространственных конструкциях в узле могут присутствовать все шесть перемещений:

- 1 – линейное перемещение вдоль оси X;
- 2 – линейное перемещение вдоль оси Y;
- 3 – линейное перемещение вдоль оси Z;
- 4 – угол поворота с вектором вдоль оси X (поворот вокруг оси X);
- 5 – угол поворота с вектором вдоль оси Y (поворот вокруг оси Y);
- 6 – угол поворота с вектором вдоль оси Z (поворот вокруг оси Z)» [13].

2.4 Статический расчет

«Запускаем программный расчет, после чего получаем и анализируем рассчитанные моменты, прогибы, а также предлагаемое программой армирование.

С помощью программы «Ли́ра» определим моменты M_x , M_y и перемещение вдоль оси Z» [13]. Мозаики изгибающих моментов M_x , M_y в плите перекрытия проэллистрированы на рисунках Б.1 и Б.2 приложения Б.

При выполнении расчета плиты перекрытия максимально допустимая ширина продолжительного (0,3 мм) и непродолжительного (0,4 мм) раскрытия трещин задавались в исходных данных расчета плиты.

2.5 Подбор армирования по результатам расчета

Результаты армирования на рисунках Б.3 – Б.6 приложения Б.

Основная арматура класса А500 шаг 200 мм диаметром 16 мм.

Максимальная дополнительная арматура класса А500 шаг 200 мм диаметром 12 мм.

«Расчет прогиба плиты перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок.

Момент для расчета по 2 группе предельных состояний определяется по формуле» [13]:

$$M = \frac{P \times L^2}{8} \quad (2.1)$$

где P – нагрузка, кН;

L – длина пролета, м.

$$M = \frac{P \times L^2}{8} = \frac{7,0 \times 6,6^2}{8} = 38,12 \text{ кНм}$$

Коэффициент армирования из (2.2):

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (2.2)$$

где A_s – площадь армирования;

b – ширина элемента;

h_0 – рабочая высота бетона.

$$\mu = \frac{7,76}{100 \cdot 20} = 0,0039$$

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (2.3)$$

где M – момент по формуле 2.1;

b – ширина элемента;

h – высота элемента;

$R_{bt,ser}$ – расчетное сопротивление бетона для предельных состояний второй группы;

E_s – модуль упругости арматуры;

h_0 – рабочая высота бетона.

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{3812 - 0,18 \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 7,76 \cdot 20^2} = 7,82 \cdot 10^{-7} \frac{1}{\text{см}} = 0,782 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб составит:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} \quad (2.4)$$

где s – коэффициент, согласно схемы нагружения;

l – длина пролета, м;

$\left(\frac{1}{r}\right)_{max}$ – кривизна.

$$f = \frac{5}{48} \cdot 6600^2 \cdot 0,782 \cdot 10^{-6} = 3,55 \text{ мм}$$

«Величина предельного прогиба плиты применительно к жилым многоквартирным домам из СП 20.13330.2016 – 30 мм» [13].

Поскольку $f_n = 3,55 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм.

Расчет элементов на продавливание:

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} \leq 1 \quad (2.5)$$

Предельная сосредоточенная сила:

$$F_{b,ult} = R_{bt} \times A_b = R_{bt} \times h_0 \times u \quad (2.6)$$

Периметр контура расчетного поперечного сечения (для колонны в осях 9 – А с размерами 200x1200 мм):

$$u = 4 \cdot (0,2 + 1,2) = 5,6 \text{ м},$$

$$F_{b,ult} = 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 5,6 = 1140,0 \text{ кН}$$

Момент сопротивления расчетного поперечного сечения:

$$W_{bx(y)} = (a + h_0) \times \left(\frac{a+h_0}{3} + a + h_0 \right) \quad (2.7)$$

$$W_{bx(y)} = (0,2 + 1,2) \cdot \left(\frac{0,2 + 1,2}{3} + 0,2 + 1,2 \right) = 1,26 \text{ м}^3$$

$$M_{bx(y),ult} = 1,05 \cdot 10^3 \cdot 1,26 \cdot 0,4 = 478,0 \text{ кН},$$

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} = \frac{243,7}{1140,0} + \frac{4,2}{478,0} + 0,5 \cdot \frac{243,7}{1140,0} = 0,375 \leq 1.$$

«Т.к. условие выполняется, то прочность на продавливание в рядовом участке плиты обеспечена.

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для здания десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении с использованием программного комплекса «Лира».

Установлено, что расчетный прогиб плиты перекрытия не превышает максимального допустимого прогиба плиты жилого здания по требованиям СП 20.13330.2016, т.е. жесткость перекрытия обеспечена» [13].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Монолитную фундаментная плита принята толщиной 800 мм под корпусами возводимого здания, толщиной 350 мм – под подземной автостоянкой.

Применяемые материалы.

Фундаментом принята плита на естественном основании.

Монолитная фундаментная плита толщиной 600 мм из бетона В 25.

3.2 Организация и технология производства работ

При производстве бетонных работ бетонную смесь приготавливают в построечных условиях.

Организация труда рабочих – бригадная. Бригады формируются по технологическому признаку и состоят из узкоспециальных звеньев рабочих. Количество бригад и их численный состав в зависимости от хода строительства может меняться.

Длительность смены не должна превышать 10 часов, включая время поездки до рабочего места и обратно. В течении смены предусматриваются перерывы на отдых и прием пищи. Продолжительность ежедневного отдыха должна составлять не менее 12 часов. При выполнении строительно-монтажных работ в холодное время организуются дополнительные перерывы для обогрева рабочих.

Для создания каркаса используют арматуру с диаметром в сечении от 10 до 12 мм. Прутки располагают в двух направлениях, в продольном и в поперечном, а при их пересечении образуются ячейки габаритом 200 мм. Между собой стержни скрепляются при помощи проволоки и специального крючка. Чащей всего из-за габаритов конструкции стандартной длины прутков

бывает недостаточно. Для этого несколько прутков соединяются в нахлест при продольном направлении, с запасом расстояния от 400 мм. Во время установки опалубки, необходимо обеспечить зазор не менее 25 мм между арматурой и ограждением опалубки в вертикальном направлении. Это обеспечивает защиту перекрытий бетоном.

При армировании перекрытия используются две сетки:

Нижняя сетка. Устанавливается с зазором до нижнего края плиты около 25-30 мм. Для нее используют специальные фиксаторы, которые устанавливают в виде шахмат, с шагом от 500 до 600 мм.

Верхняя сетка. С аналогичным зазором, только от верхнего края.

Сетки устанавливаются на фиксаторы под названием «Птичка», они прикручиваются к нижнему каркасу, удерживая шаг в 600 мм. Габарит подставки 350x125x200 мм. Помимо этого имеются рекомендации от специалистов: фиксаторы устанавливать на торцах, с соблюдением шага в 400 мм, это позволит укрепить место опоры на стены.

Чтобы обеспечить восприятие нагрузки равномерно по всей конструкции сетки, используются специальные соединители. Шаг при их установке равен 400 мм. Но при установке по периметру в местах, где происходит опора на стену, расстояние берется 700 мм, а шаг уменьшается в два раза.

В процессе строительства необходимо организовать контроль и приемку поступающих конструкций, деталей и материалов. Способы производства работ обосновываются в ППР, где, исходя из возможностей строительной организации и особенностей площадки строительства, принимается решение по способу ведения работ.

В целях сокращения сроков строительства необходимо вести работы с наибольшим совмещением специализированных видов работ, применяя поточный метод строительства. Специализированные потоки необходимо разделить на частные (элементарные) потоки, результатами которых является законченный вид работ в пределах специализированного потока. Выполнение

работ элементарных потоков осуществляется отдельными звеньями. Сокращение сроков строительства предусматривается за счет одновременного выполнения одинаковых работ.

Первым шагом является опалубка. Ее можно как изготовить самостоятельно, так и взять в аренду уже готовую. При аренде вам будет доставлена уже готовая конструкция. Она является достаточно удобной, поскольку имеется возможность съема, а также регулировки.

При изготовлении своими руками, кроме того, что будет потрачено дополнительное время, вам придется покупать элементы так же самостоятельно.

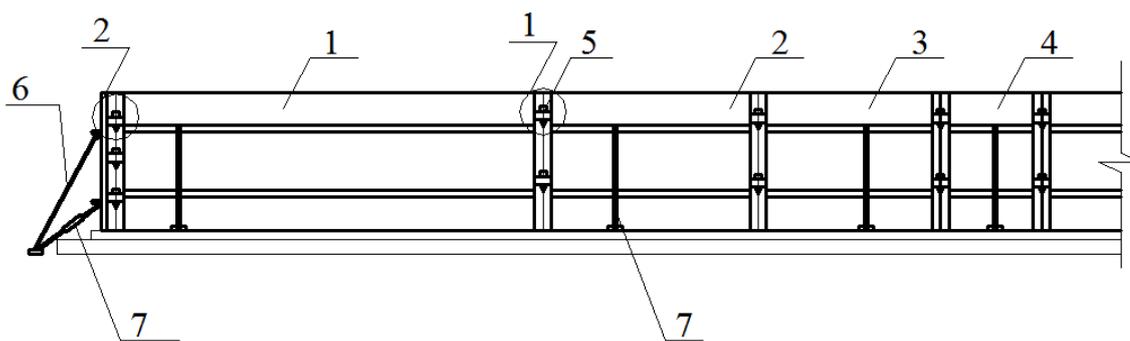
Настил можно изготовить, используя фанеру толщиной от 20 мм, также возможно применить доски, но их толщина должна быть более 25 мм. Кроме горизонтального настила, необходимы опоры горизонтального и вертикального направления. Можно применять различного сечения, но удобнее всего использовать швеллер, двутавр или просто брус.

Начнем с установки вертикальных опор. Как говорилось выше, используется несколько видов сечений, при этом брус обычно берут размером 100x150 мм. Шаг между опорами не более 1 метра, а до стенок должно оставаться расстояние в интервале 200-300 мм.

Далее следует установка горизонтальных опор. Проводится в похожем стиле, но укладывается на опорные стойки, главной задачей служит поддержка горизонтального щита.

Следующий шаг – это укладка опалубки в горизонтальном положении. Стоит учесть, что если вы изготавливаете самостоятельно, то под продольные опоры рекомендуется подложить дополнительные поперечные опоры. Щит должен плотно стыковаться со стенкой, чтобы избежать возможности протекания газов.

Конструкция опалубки представлена на рисунке 9.



1-4 – щиты, 5 – клиновый замок, 6 – консольная подпорка,
7- функциональная распорка

Рисунок 9 – Конструкция опалубки

Арматурные работы

Арматурные работы, включают в себя монтаж арматурного каркаса, монтаж ограничителей, формирующих защитный слой бетона, контроль соответствия смонтированного арматурного каркаса проекту, оформление исполнительной документации.

Арматурные сетки и армокаркасы поступают на стройплощадку в собранном виде (рис. 10).

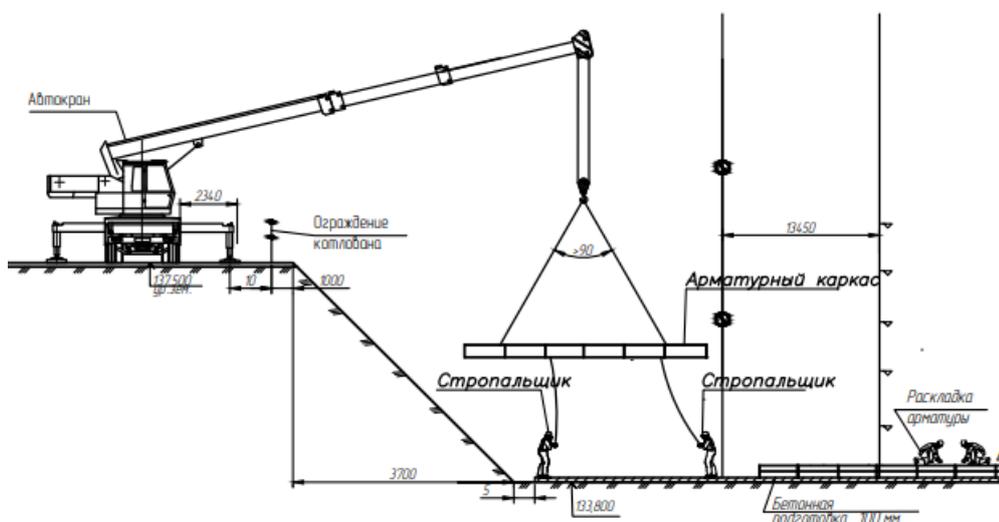


Рисунок 10 – Монтаж арматурных сеток

Смесь необходимо распределять полосами размером примерно два метра. Процесс работы происходит с помощью двух рабочих, первый идет с рукавом и управляет подачей, а после него второй равномерно ровняет слой.

После производится уплотнение слоя при помощи вибратора в течение минуты. Далее следует сглаживание поверхности при помощи гладилок.

Выше говорилось, что процесс необходимо оформить за один прием. Но по ряду причин это не всегда является возможным. В таком случае шов необходимо делать горизонтальной или вертикальной ориентации, а также в местах где отсутствуют основные нагрузки.

Застывание монолитной плиты перекрытия: уход за бетоном
Комфортной температурой для заливки является от 15 до 20°C. Проводить работы по заливке в зимний период не рекомендуется, но, при необходимости, следует обеспечить условия для того, чтобы бетон достиг требуемых показателей прочности.

При комфортной температуре необходимый уход заключается в следующем:

- закрытие конструкции материалом с большим запасом влагоемкости, возможно использование различной пленки или брезента.
- в течение недели после заливки необходимо обеспечивать увлажнение, это позволит избежать возможного возникновения трещин, по причине испарения влаги.
- не рекомендуются любые перемещения по плите, пока не будет достигнута прочность не менее 70 процентов.

При соблюдении всех необходимых условий, нужный показатель прочности достигается в течение двух недель, но для большей уверенности следует подождать три или четыре недели.

При перерыве в бетонировании более 2 часов возобновлять укладку бетонной смеси только после набора прочности бетоном не менее 1,5 Мпа.

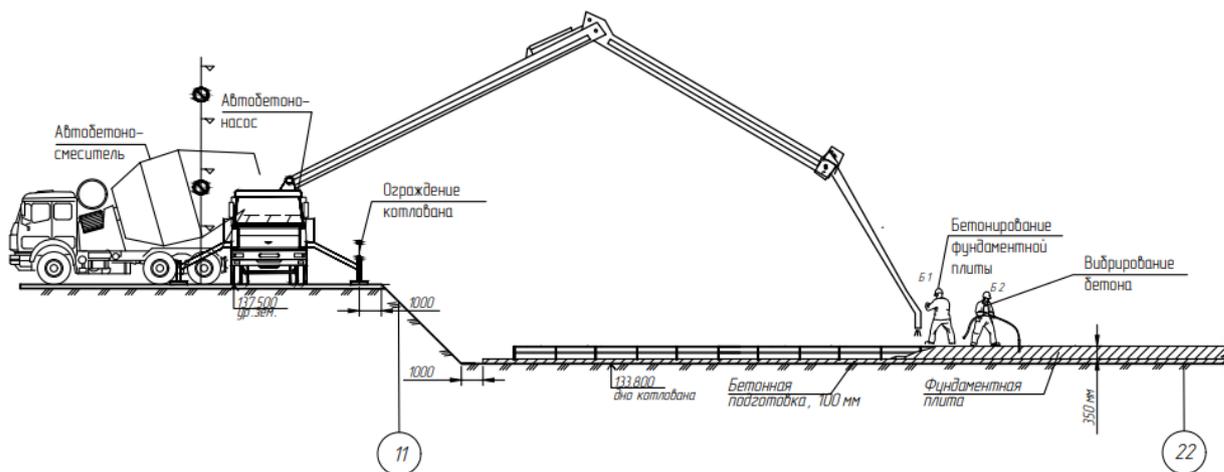


Рисунок 11 – Подача бетона в конструкцию бетононасосом

Основные данные о технологическом процессе приводятся в таблице 3.

Таблица 3 – Основные данные о технологическом процессе

«Наименование и последовательность технологических операций»	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
Монолитная фундаментная плита				
Установка крупнощитовой опалубки	848,5 м ²	Автокран	3,62 т	Плотник 4р-2; 2р-2;
Установка и вязка арматуры в каркасы	2,32 т	Автокран	2320 кг	Арматурщик 3р-1; 2р-1;
Укладка бетонной смеси	288,5 м ³	Автокран «Mitsubishi Fuso»	288,5 м ³	Бетонщик 4р-2; 2р-2
Разборка опалубки	848,5 м ²	Автокран	3,62 т	Плотник 4р-2; 2р-2» [9]

Заключительные работы

После выполнения основных работ выполняется демонтаж технологического оборудования, уборка и восстановление обустройства территории, снятие предупредительных знаков и щитов.

3.3 Контроль качества работ

«Оценка качества выполненных работ согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [13].

Производственный контроль осуществляется в три стадии: производственный, инспекционный и приемочный. Проводить мероприятия по контролю за качеством должны только специализированные службы.

При осуществлении лабораторного контроля необходимо руководствоваться действующими нормативно-техническими документами, устанавливающими правила проведения контроля, испытаний и приемки, имеющейся измерительной и испытательной базой строительной организации, а также действующим законодательством.

Таблица 4 – Карта операционного контроля качества арматурных работ

«Наименование технологических процессов и операций»	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
Приемка и складирование арматурной стали, арматурных изделий	Наличие документов о качестве	Отсутствие не допускается	Визуально
	Геометрические размеры арматурной стали, армирующих изделий	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781-82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544-2006	Визуально, стальной рулеткой (метром), штангенциркулем
Монтаж арматуры	Положение арматурных изделий относительно разбивочных осей и друг друга	СП 70.13330.2012	Визуально, стальной рулеткой (метром), геодезическими инструментами
	Наличие требуемого числа креплений арматурных изделий между собой	Отступления от проектных требований не допускается	Визуально
	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15мм – 5 мм	Стальной рулеткой (метром)» [9]

Таблица 5 – Карта операционного контроля качества бетонных работ

«Наименование технологических процессов и операций»	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
Приемка бетонной смеси	Класс бетона	Отступления от проектных требований не допускается	По паспорту
	Подвижность бетонной смеси	Отступления от проектных требований не допускается	Стандартным конусом, визуально
	Температура бетонной смеси	±1°С	Термометром
Укладка бетонной смеси	Прочность бетона	ГОСТ 7473-2010	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием - при необходимости
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 4,5м	Визуально, стальной рулеткой (метром),
	Уплотнение бетонной смеси	До появления молока цементного на поверхности бетона	Визуально
	Соблюдение толщины бетонного слоя	СП 70.13330.2012	Визуально по маячным рейкам
	Ровность поверхности бетонного слоя	±5мм	Контрольной 2 метровой рейкой, визуально» [9]
«Соблюдение режима твердения бетона»	Температурный режим выдерживания бетона	Разность температур в массиве и вблизи поверхности не должна превышать 20-18°С	Температуру воздуха - термометром; Температуру бетона - термометром
	Влажностный режим выдерживания бетона	Отступления от проектных требований не допускается	Увлажненность поверхности - визуально
	Фактическая прочность на сжатие в нормативные сроки	ГОСТ Р 53231-2008	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием - при необходимости» [9]

3.4 Потребность в материально–технических ресурсах

«Выбор крана

Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см},$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$ – высота стропов, м.

$$H_k = 2,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 4,2 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S},$$

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

«Длина стрелы» [9]:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha},$$

«где H_k – высота подъема крюка, м;

h_c – высота строповки, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [5].

$$L_c = \frac{4,2 + 2 - 1,5}{0,832} = 7,3 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k (для пакета с арматурой)

$$Q_k \geq Q_s + Q_{сп},$$

где Q_s – масса 2,52 т;

$$Q_k = 2,52 + 0,122 = 2,642 \text{ т.}$$

Для монтажа принимаем кран КС-35717К-1.

Ведомость потребности в машинах и механизмах представлена в таблице 6» [9].

Таблица 6 – Ведомость потребности в машинах и механизмах

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Краны	КС-35717К-1	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Автобетононасос	«Mitsubishi Fuso» вертикальный вылет 40 м; макс.производит. 65 м ³ /ч	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2» [5]
«Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИБ	1
Уплотнение стыков конструкций	Вибратор поверхностный	СJ	2
Монтаж конструкций	Краны	Автокран Грузоподъемн. – до 50 т Мощность – 200 л.с.	1» [5]

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений составляется аналогично перечню машин и технологического оборудования.

Таблица 7 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
Резка арматуры	Ножницы	И1-100 «Оргтехстрой»	2» [5]

Таблица 8 – Ведомость в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

«Наименование и последовательность технологических операций»	Материал	Наименование строительных материалов и деталей
Установка крупнощитовой опалубки	Опалубка щитовая	3,62 т
Установка и вязка арматуры в каркасы	Арматура А400, А240	2320 кг
Укладка бетонной смеси	Бетон В25	288,5 м ³
Разборка опалубки	Опалубка щитовая	3,62 т» [9]

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Ответственность за выполнение мероприятий, обеспечивающих безопасность работ и предусмотренных наряд-допуском, несут руководители организации – подрядчика. Руководитель действующего предприятия несет ответственность за возникновение производственной опасности, не связанной с характером работ, выполняемых подрядчиком (допуск в опасную зону,

подача напряжения, горячей воды, пара, газов и т.д.). Руководитель подрядной организации отвечает за организацию и безопасное производство выполняемой им работы.

При работе в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации строительных машин и механизмов следует ограничивать их нагрузку, учитывая повышенную хрупкость металла при низкой температуре, указываемую в паспорте данной машины;
- при эксплуатации транспортных средств в зимний период для повышения тягово-сцепных свойств допускается применять шины с шипами противоскольжения;
- обогрев, укрытие от осадков и отдых рабочих предусматриваются в вагончиках-бытовках, которые в обязательном порядке должны быть снабжены отоплением в зимний период.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Допуск рабочих строительной-монтажной организации к работам в охранной зоне трубопровода, проводят представитель владельца сетей и начальник участка строительной-монтажной организации.

Согласно приказу начальника Генподрядной строительной организации линейные руководители работ отвечают за обеспечение и наличие необходимых средств пожаротушения на отдельных участках, за выполнение своевременно мероприятий по пожарной безопасности и пожарную безопасность на отдельных участках.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 9.

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.–ч	Норма времени машин, маш.–ч	Затраты труда рабочих, чел.–дн	Затраты времени машин, маш.–см
Монолитная фундаментная плита					
Установка крупнощитовой опалубки	848,5 м ²	0,37	0,03	39,24	3,18
Установка и вязка арматуры в каркасы	2,32 т	3,66	1,02	1,06	0,30
Укладка бетонной смеси	288,5 м ³	3,10	0,50	111,79	18,03
Разборка крупнощитовой опалубки	848,5 м ²	0,27	0,03	28,64	3,18» [5]

Таблица 10 – Продолжительность технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Затраты труда рабочих, чел.–дн.	Затраты времени машин, маш.–см.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, ч, смены
Монолитная фундаментная плита				
Установка крупнощитовой опалубки	39,24	3,18	Плотник 3р –1 Бетонщик 4р–2	2
Установка и вязка арматуры в каркасы	1,06	0,30	Арматурщик 4р–1 Арматурщик 2р–2	1
Укладка бетонной смеси	111,79	18,03	Бетонщик 4р – 1 Бетонщик 3р–1	2
Разборка крупнощитовой опалубки	28,64	3,18	Плотник 3р –1 Бетонщик 4р–2	1» [5]

Таблица 11 – Техничко–экономические показатели

«Наименование»	Ед. изм.	Показатель	
		Норматив.	Проект.
Объём работ ведущего процесса	куб. м	288,5	
Общие затраты труда рабочих	чел.–смен	132,6	111,79
Общие затраты машинного времени	маш.–смен	18,03	–
Продолжительность работ	смены	20	17» [9]

4 Организация строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении в части Организация строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3.

Состав ППР регламентируется СП 48.1333.-2019 Организация строительства» [6].

4.1 Определение объемов работ

Весь объем работ производится в одну захватку.

При расчете объемов строительно-монтажных работ учтены основные виды общестроительных работ без электромонтажа, сантехнических и подготовительных работ. Расчет ведется по имеющимся рабочим чертежам.

Ведомость объемов работ является основной для составления проекта производства работ.

«Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с действующими государственными элементными сметными нормами.

Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри в приложении Г таблицу Г.1)» [6].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Расчет потребности в ресурсах выполняется на основе расчетов ведомости объемов работ, а так же производственных норм расходов материалов.

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в приложении Г в таблице Г.2» [6].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

В данном разделе рассчитываются грузоподъемность крана, высота подъема крюка крана, вылет стрелы крана.

Грузозахватные приспособления представлены в таблице Г.3 в приложении Г.

«Грузоподъемность

$$Q = Q_{\Gamma} + Q_{\text{ст}} \quad (4.1)$$

где:

Q_{Γ} – масса самого массивного монтируемого элемента: бадья с бетоном – 2,5 (т)

$Q_{\text{ст}}$ – масса строповочного оборудования (строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000), 0,4 (т)» [3]

$$Q = 2,5 + 0,4 = 2,9 \text{ т}$$

С учетом запаса 20 %:

$$Q_{\text{расч}} = 1,1 \cdot Q_{\text{к}} \quad (4.2)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,9 = 3,48 \text{ т.}$$

«Высота подъема крюка

$$H_{\text{кр}}^{\text{ТР}} = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{с}} \quad (4.3)$$

h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м (30,0 м)

$h_{\text{з}}$ – запас по высоте, необходимый для установки элемента и проноса над ранее смонтированными конструкциями, принимаемый (2,0 м.)

$h_{\text{э}}$ – высота монтируемого элемента, (пакет с блоками - 1,5) м.

$h_{\text{с}}$ – высота строповочного оборудования (4,0 м)

$$H_{\text{кр}}^{\text{ТР}} = 33,4 + 2,0 + 1,5 + 4,0 = 40,9 \text{ (м)}$$

Вылет стрелы

$$L_{\text{баш}} = a/2 + B + c \quad (4.4)$$

Где a – расстояние от оси вращения крана до оси рельса, (для одностояночного крана - 2 м);

B – расстояние от оси рельса до выступающей части здания, (4,5 м);

c – ширина здания с учетом выступающих частей (24,8 м)» [3]

$$L_{\text{баш}} = 7,5/2 + 4,5 + 17 = 25,25 \text{ (м)}$$

«На основании приведенного расчета производим подбор крана, КБ-415 УХЛ 00 с вылетом стрелы 40 м.

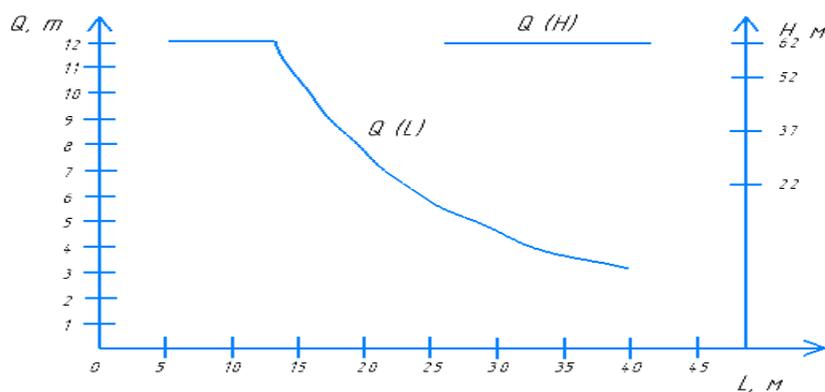


Рисунок 4.1 – График грузовой характеристик крана КБ-415 УХЛ 00

$$M_{\text{max}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (4.5)$$

$$M_{\text{max}} = 3,48 \cdot 25,5 = 87,87$$

Проверяем условие: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{max}}$ » [6],

$$12,0 \text{ т} > 3,48 \text{ т}$$

$$160,0 \text{ тм} > 87,87 \text{ тм}$$

Принимаем кран КБ-415 УХЛ 00.

Технические характеристики монтажного крана приведены в приложении Г в таблице Г.4.

«Если выполняют монтаж башенных кранов на бровке котлована, рассчитывают расстояние от верхнего обреза котлована до балластной призмы подкрановых путей. Для слабых грунтов $e \geq 1,5 \cdot h + 0,4 = 4 \text{ м}$.

Выполним расчёт:

$$R_{on} = R_{max} + L_{без}, \quad (4.6)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка крана, учитываются ограничения поворота;

$L_{без}$ – дополнительное расстояние безопасности на случай рассеивания падающего груза, зависящее от высоты здания, = 10 м, принимаемое по табл. 30» [3].

$$R_{on} = 40 + 0,5 \cdot 1 + 7 = 47,5 \text{ м}$$

«Поперечная привязка подкрановых путей башенных кранов:

$$B = R_{пов} + l_{без}, \quad (4.7)$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения;

$R_{пов}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), по справочнику;

$l_{без}$ – безопасное минимально-допустимое расстояние от выступающей части крана до стены здания, штабеля и т. д. Принимается не менее 0,7 м на высоте до 2 и 0,4 м на высоте более 2 м» [6].

$$B = 7,5/2 = 8 \text{ м},$$

«Продольная привязка подкрановых путей башенных кранов:

Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана:

$$L_{п.п} = l_{кр} + B_{кр} + 2 \cdot l_{тор} + 2 \cdot l_{туп}, \quad (4.8)$$

где $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту);

$B_{кр}$ – база крана (расстояние между осями рельсов поперек продольной оси по справочным данным);

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

$l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика ~0,5 м.

$$L_{п.п} = 74,45 + 9,6 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 88,05 \text{ м}$$

Затем корректируют длину подкранового пути в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т.е. $6,25 \text{ м } L_{п.п} = 6,25 \text{ пзв} \geq 25 \text{ м}$, (8.3) здесь пзв – количество полузвеньев» [6].

В таблице Г.5 приложения Г приведены машины и механизмы для производства работ.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительного-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

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

Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (4.9)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час.» [3]

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в приложении Г в таблице Г.6.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Номенклатура строительно-монтажных работ принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения.

Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.10)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.11)$$

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

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

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{19571,34}{397 \cdot 2} = 25 \text{ чел}$$

$$\alpha = \frac{25 \text{ чел.}}{69 \text{ чел}} = 0,36$$

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

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{19571,34}{399 \cdot 2} = 25 \text{ чел} \quad (4.12)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

$П$ – продолжительность строительства по графику, дн;

$к$ – сменность» [3].

-степень достигнутой поточности строительства по времени»[3]:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{150}{397} = 0,37, \quad (4.13)$$

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Расчет производился с помощью СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства часть 2 - 3. Непроизводственное строительство. Жилые здания

По подразделу 7 «Здание девяти-этажное» подбираем норматив по общей площади строительства: 12000 м². По таблице определяем нормативную продолжительность монолитного строительства : 12 мес.

В данной работе общая площадь составляет 16686 м². По интерполяции получаем нормативную продолжительность монолитного строительства ~ 16 мес ≈ 480 дней

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

«Из графика движения рабочих $R_{\text{раб}} = 69$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 69 = 7,59$ чел., принимаем 8 чел; $N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 69 = 2,2$ чел., принимаем 3 чел; $N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 54 = 0,89$ чел. принимаем 1 чел.

Общее количество работающих» [6]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (4.14)$$

$$N_{\text{общ}} = 69 + 8 + 3 + 1 = 81 \text{ чел}$$

«Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05N_{\text{общ}} \quad (4.15)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 81 = 85 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания, отраженные в приложении Г в таблице Г.7» [6].

4.8 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле (7.2).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.16)$$

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

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад,

$k_1 = 1,1$ - для автомобильного транспорта;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.

Полезная площадь склада $F_{\text{пол}}$, м^2 , определяется по формуле (7.3).

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.17)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования.

Общая площадь склада $F_{\text{общ}}$, м^2 , определяется по формуле (7.4)» [6].

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.18)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [3].

Ведомость потребности в складах отражена в приложении Г в таблице Г.8.

4.9 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды для обеспечения строительной площадки рассчитывается по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (4.19)$$

Для обеспечения строительных процессов, а также соблюдения противопожарных норм, необходимо соорудить временное водоснабжение.

Максимальный расход вод рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это период устройства монолитных пилонов (заливка бетона)» [3].

Объем работ 532 м³.

Продолжительность работ –25 дней.

Объем в смену: $V = 532 \text{ м}^3 / 25 \text{ сут} / 2 \text{ смены} = 10,64 / \text{м}^3 / \text{смену}$

Удельный расход 250 л/м³.

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л / сек} \quad (4.20)$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 10,64 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,16 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с

наибольшим количеством людей по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (4.21)$$

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 69 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{31 \cdot (69 \cdot 0,8)}{60 \cdot 45} = 0,73 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$.

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,16 + 0,73 + 15 = 15,89 \text{ л/сек}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле» [3]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (4.22)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,89}{3,14 \cdot 2,0}} = 100,6 \text{ мм}$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5 – 2,0 л/с» [3].

Примем трубу с $D_y = 100 \text{ мм}$ » [6].

«Источником водоснабжения являются существующие водопроводные сети.

Способ прокладки временной сети водоснабжения примем открытый, поскольку работу будут проходить в летний период.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию» [3]. Диаметр временной канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$.

4.10 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения.

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ov} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{кВт} \quad (4.23)$$

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в приложении Г в таблице Г.9

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\begin{aligned} \sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{0,35 \cdot 120,0}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 7,4}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 30,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} \\ &+ \frac{0,6 \cdot 30,0}{0,75} + \frac{0,3 \cdot 12,0}{0,4} = 143,8 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Потребная мощность наружного освещения представлена в приложении Г в таблице Г.10» [6]

Таблица 12 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,096
Прорабская	100 м ²	1	75	0,24	0,24
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,688	0,688
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,24	0,192
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	100 м ²	1	75	0,64	0,64
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,192
Медпункт	100 м ²	1	-	0,24	0,24
Закрытый склад	1000 м ²	1	-	0,122	0,122
Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =2,41 » [6]

$$P_p = 1,05 \cdot (143,8 + 0 + 0,8 \cdot 2,41 + 1 \cdot 13,11) = 166,78 \text{ кВт}$$

Примем СКТП-180/10/6/0,4.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}$$
$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 29134}{1000} \approx 23 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_l = 1000$ Вт.

4.11 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разрабатывается в соответствии с ГОСТр 21.101-2020.

Пропускная способность магистралей и узлов автомобильной сети района обеспечивает движение грузового и пассажирского транспорта в зону производства работ.

Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Доставка строительных материалов осуществляется в объемах, позволяющих вести работы непрерывно.

Доставка бетона предусматривается с местного бетонного завода.

Проектируемый объект находится в освоенном районе с развитой инфраструктурой. Необходимость выполнения работ вахтовым методом отсутствует. Работники доставляются на стройплощадку городским общественным транспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

Последовательность вычерчивания СГП:

Вычерчиваем контур здания с отмосткой в центре листа в масштабе 1:100, 1:200;

Указываем главный вход в строящееся здание защитным козырьком размером 2х3 м;

Указываем опасную зону от здания;

Располагаем строительный кран и указываем его стоянки (кружками с номерами), пути крана. Показываем направление стрелы крана и его габариты в масштабе. Строительный кран изображаем согласно условным обозначениям по СП.

Указываем опасные зоны работы крана на каждой стоянке;

Указываем опасные зоны от крана в случае падения груза с каждой стоянки;

Располагаем в зоне действия крана с одной или двух сторон здания склад ж/б конструкций и материалов, согласно расчету его площади и правилам размещения. На складе располагаем конструкции и материалы согласно схеме складирования сборных конструкций по СНиП. Стеновые панели располагаем торцом к строящемуся зданию.

Крытые склады располагаем у границ зоны действия крана;

Размещаем бытовой городок согласно расчетам площади и правилам расположения на строительной площадке и ставим ограждение вокруг него, в зоне бытового городка указываем место для курения. Проектируем временные пешеходные дороги;

Устанавливаем ограждение строительной площадки, соблюдая правила проектирования СГП, указываем ворота въезда и выезда и калитку для входа рабочих на стройплощадку;

Размещаем при выезде пункт мойки колес и КПП (контрольно-пропускной пункт);

Проектируем охранное освещение с указанием прожекторов;

Располагаем трансформаторную подстанцию и распределительные щиты на свободной территории строительной площадки недалеко от КПП и бытового городка. Указываем временные сети электроснабжения силовой линии (V380) и осветительной линии (W220) от трансформаторной подстанции к распределительным щитам, которые находятся у бытового городка, у строящегося здания, так же к шкафу электропитания башенного крана. Трансформаторная подстанция подключена к постоянной сети электропитания города. Рядом необходимо показать контур заземления.

10 Технико-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 19571,34$ чел – см.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 837,49$ маш. – см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 29134,14$ м².
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 1876,00$ м².
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 243,8$ м².
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 400$ м²;
 - закрытых: $S_{закр} = 122,6$ м²;
 - навесов: $S_{навес} = 172,8$ м².
7. Длина:
 - временных дорог: $L_{вр.дор} = 591$ м;

- водопровода: $L_{вод} = 415 \text{ м}$;
 - канализации: $L_{кан} = 185 \text{ м}$;
 - электрической линии: $L_{освет} = 825 \text{ м}$.
8. Число рабочих на стройке:
- максимальное: $R_{max} = 69 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{cp} = 25 \text{ чел.}$;
 - минимальное: $R_{min} = 20 \text{ чел.}$
9. Коэффициент неравномерности потока:
- по числу рабочих: $\alpha = 0,36$;
 - по времени: $\beta = 0,37$.
10. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 399 \text{ дн.}$ » [6]

Вывод по разделу

При работе над разделом «Организация строительства» был разработан проект производства работ по возведению проектируемого здания. В частности, рассчитаны объемы работ, затраты материалов, труда и машинного времени, разработан календарный план производства работ ведущихся работ с графиками движения рабочих, поставки материалов и движения машин и механизмов, а также строительный генеральный план, показывающий общее расположение объектов на строительной площадке.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Москва.

Этажность – 10 (9 жилых этажей и технический этаж).

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2024. Сборники НЦС применяются с 21 февраля 2024 г.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен на 01.01.2022 г. для базового района (Московская область)» [22].

«Для определения стоимости строительства здания десятиэтажного жилого дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москва были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2022 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение» [22, 23, 24].

«Для определения стоимости строительства здания десятиэтажного жилого дома в сборнике НЦС 81-02-01-2024 выбираем таблицу 01-04-003.

$$P_B = P_C - (C - B) \cdot \frac{P_C - P_A}{C - A}$$

Выбираются показатели НЦС на 13600 м² на 9450 м² соответственно 59,93 тыс. руб. и 60,40 тыс. руб. на 1 м² общей площади здания» [22].

$$P_B = 60,40 - (18340 - 17340) \cdot \frac{60,40 - 59,93}{18340 - 17340} = 59,93 \text{ тыс. руб./м}^2$$

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные

коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Московская область):

$$C = 59,93 \times 17340 \times 1,00 \times 1,00 = 1\,039\,186,00 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где:

1,0 – (K_{per1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-01-2024, таблица 2)» [22].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г. и представлен в таблице 13.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 14 и 15.

Таблица 13 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.03.2024 г.

Стоимость 1265711,98 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении	1039186,00
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	15573,98
	Итого	1054759,98
	НДС 20%	210952,00
	Всего по смете	1265711,98» [22]

Таблица 14 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание десятиэтажного жилого дома

«Объект»	Объект: Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	1039186,00 тыс. руб.				
В ценах на	01.03.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-01-02-2024 Таблица 02-01-004	Здание десятиэтажного жилого дома	1 м ²	10088,3	42,83	59,93x17340x1,00 x1,00 = 1039186,00 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	1039186,00» [22]

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект»	Объект: Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении				
	Общая стоимость				
9366,94 тыс.руб.					
В ценах на	01.03.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	32,30	299,38	299,38 x 32,30 x 1,00 x 1,00 = 9669,97
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	49,00	120,49	120,49 x 49,00 x 1,00 x 1,00 = 5904,01
-	Итого:	-	-	-	15573,98» [22]

«В таблице 16 приведены основные показатели стоимости строительства здания десятиэтажного жилого дома с учётом НДС» [25].

Таблица 16 – Основные показатели стоимости строительства

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	57640,0
Общая площадь, м ²	17340,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	1265711,98
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	82,83
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	21,96

Выводы по разделу

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства здания десятиэтажного жилого дома составляет 1265711,98 тыс. руб., в том числе НДС – 210952,00 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 82,83 тыс. руб.» [25]

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 десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении.

В таблице 17 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия.

Таблица 17 – Технологический паспорт технического объекта» [1]

«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
1	2	3	4	5
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 СЛ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный КБ» [1]	-

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.

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 18» [1].

Таблица 18 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Автокран КС-35714
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Автокран КС-35714
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Автокран КС-35714
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Автокран КС-35714
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки» [1]

Продолжение таблицы 18

1	2	3
	«Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки
Работа машин и механизмов	Шум	Башенный кран, автобетоносмеситель
	Вибрация	Башенный кран
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Башенный кран
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Башенный кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Башенный кран
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Башенный кран
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Башенный кран» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 19» [1].

Таблица 19 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [1]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

Продолжение таблицы 19

1	2	3
«Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмоостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки.» [1]
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Использование рабочими касок.	

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Основные источники пожара приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

«Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м.	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитная спецодежда, маски.	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь» [1]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты» [1].

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении		Устройство системы пожарной сигнализации.
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.
	Устройство монолитного перекрытия	Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов.
		Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения, приведённые в таблице 6.4.2.
		Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства
		В ночное время дороги и проезды должны быть освещены.
		Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [1]

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключая возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости¹⁰ от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара.

Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

На проектируемом объекте назначается лицо, ответственное за противопожарное состояние, в чьи обязанности входит обеспечение безопасности работы пожарного подразделения на объекте.

Система противопожарной защиты здания обеспечивает:

- возможность своевременной эвакуации людей, т.е. до наступления угрозы их жизни и здоровью от воздействия опасных факторов пожара;
- управление инженерными системами,
- сбор, обработку поступающих сигналов от объектов защиты, формирование и выдачу звуковых и световых сигналов «Пожар» и «Неисправность», а также сигналов управления подсистемами и иной информации;
- возможность подключения в систему противопожарного оборудования подсистем;
- дистанционное включение всех систем противопожарной защиты отсеков здания, а также отключение систем, которые требуется отключать при пожаре в соответствии с алгоритмом действий определяемых инструкцией и конкретной обстановкой;
- полную информативность, достоверность и надежность.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация негативных экологических факторов процесса на гидросферу, литосферу и атмосферу в зависимости от технологического процесса – устройства монолитного перекрытия, представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание десятиэтажного жилого дома с техническим этажом в монолитном исполнении	Устройство монолитного перекрытия	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных работах Выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах Складирование отходов строительства Аварийные сливы маслянистых жидкостей от рабочих машин и механизмов» [1]

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими

нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировало проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;

- запрет действий, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги;

- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировано проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Почвенно-растительный слой, снятый в подготовительный период, должен быть сохранен и использован при благоустройстве, восстановления растительного слоя территории объекта.

Движение транспортных средств допускается только по автодорогам и автопроездам. Не допускается нарушение почвенно-растительного слоя.

После завершения строительства на площадке выполняются работы по технической и биологической рекультивации нарушенных при строительстве земель.

Биологическая рекультивация проводится после завершения технического этапа рекультивации в целях благоустройства территории и восстановления почвенно-растительного слоя.

Для предотвращения загрязнения территории, прилегающей к границам строительной площадки, предусмотрено использование стандартных контейнеров бункерного типа.

Во избежание загрязнения почвенно-растительного покрова ГСМ, заправка дорожной и строительной техники проводится на базе подрядной организации автозаправщиками, а также за счет планово-предупредительного ремонта всей техники.

Разработка котлованов и траншей выполняется экскаваторами с ковшом вместимостью до 0,65-2,0 м³ с отвозкой грунта во временный отвал и дальнейшим его использованием для обратных засыпок. При наличии свободной площадки грунт в объёмах обратных засыпок отсыпается на бровку траншей на расстояние не менее 0,5м от бровки. При появлении воды в траншее и котловане производить её открытый водоотлив в пониженные участки рельефа агрегатом типа АВ-701.

Проектной документацией предусматривается озеленение территории путем устройства газонов партерных, посадкой деревьев и кустарников разных пород. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что негативное воздействие на почвы в процессе эксплуатации рассматриваемого объекта отсутствует, так как не приведёт к прямому влиянию на земельные ресурсы на основании следующих факторов:

- объект находится в пределах границ земельного участка;
- снос зеленых насаждений не предусмотрен;

- предусматривается благоустройство проектируемой территории;
- в проекте предусматривается организованный сбор и временное складирование твердых бытовых отходов в мусорные контейнеры, установленные на специально отведенных площадках на дворовой территории;
- приняты мероприятия по озеленению участка.

Кроме того, предусмотрены следующие мероприятия:

- запрет переполнения мест накопления отходов производства и потребления для предотвращения попадания отходов в водный объект;
- запрет заправки, мойки и технического обслуживания автотранспорта, техники и механизмов на территории строительной площадки;
- проведение регулярной уборки территории;
- предусмотрение в местах хранения инертных материалов (песок, щебень, ПГС) мероприятий по предотвращению их распыления по территории;
- отстой строительной техники за пределами водоохранной зоны на площадке с твердым покрытием и системой отвода поверхностных вод.
- Отстой осуществляется на базе подрядной строительной организации, территория которой обеспечивается отводом ливневых сточных вод и в настоящем разделе не рассматривается. Ответственность за сброс отводимых ливневых сточных вод с территории площадок отстоя техники несет на себе подрядная организация;
- отвод хозяйственно-фекальных сточных вод, образующихся в период строительно-монтажных работ, в существующие сети;
- проведение подготовительных работ и работ по реконструкции по строго намеченному плану;

- обеспечение исправности гидравлической части используемых механизмов и применение исправной строительной техники, прошедшей технический осмотр.

Запрещается:

- сжигать отходы (мусор, промасленную ветошь, отработанные ГСМ и РТИ и т.п.);
- сливать на землю, в канализационные сети горюче-смазочные материалы, химически загрязнённые промывочные жидкости, кислоты, щелочи и другие сильнодействующие химические вещества;
- допускать попадания на открытый грунт загрязняющих веществ и жидкостей;
- складировать оборудование, изделия и материалы на растительном покрове;
- «захоронять» бракованные конструкции и изделия, строительный мусор и прочие отходы.

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение административного здания не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

Выводы по разделу

«Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Перечислены технологические операции, должности работников, применяемые приспособления, оборудование и техника, используемые механизмы и материалы. Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу.

Также на стадии проектирования были рассмотрены вопросы учета и исключения, а также минимизации содержания в составе используемых материалов вредных и опасных веществ» [1].

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – выполнена разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству десятиэтажного жилого дома в монолитном исполнении.

«Разработан архитектурно-планировочный раздел.

Выпускная квалификационная работа включает в себя предоставление объемно-планировочных и дизайнерских решений с расчетом основных технико-экономических показателей. Определены типы и количество помещений и их стандартные площади. Разработаны требования к инженерным системам. Выполнены теплотехнические расчеты. Подготовлены цветовые решения для фасадов.

Выполнен расчет и проектирование монолитной плиты перекрытия. По результатам расчетов в программном комплексе проверены сечения и подобрана арматура.

Обеспечена прочность и устойчивость конструкции.

Разработан раздел, посвященный технологии и организации строительства. Работа включает в себя генеральный план строительства, а также календарный план. С их помощью изучены организационные вопросы, методы и технологии, а также сроки проведения строительных работ.

Была рассчитана ориентировочная стоимость строительства и приведены технико-экономические показатели.

В разделе, посвященном безопасности и экологичности технического объекта, разработан технологический паспорт, разработаны методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, а также мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Оценивая результат проведенных работ, можно сделать вывод, что будущее сооружение соответствует установленным нормам и стандартам, а его характеристики соответствуют функциональному назначению» [1, 11].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим

доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

6. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

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

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

10. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения:

26.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
- ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

11. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 02.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.

12. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

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

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

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

16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

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

21. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ,

2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2023. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2023 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 104 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

Приложение А

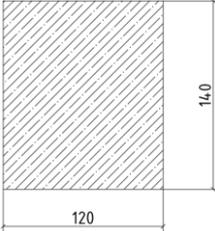
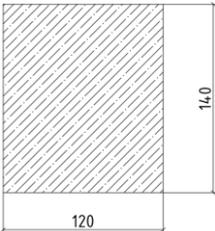
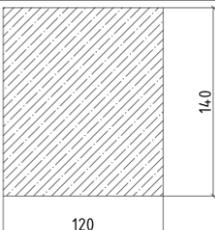
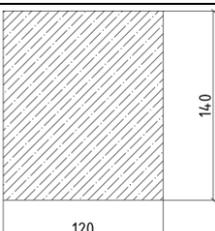
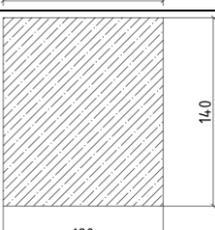
Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	4	24	-	28	28,6	-
ОК-2		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	6	24	-	30	22,1	-
ОК-3		ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	4	24	-	28	36,7	-
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	-	12	-	12	18,2	-
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475-2016	ДН 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	109	-
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	2	-	2	75.6	-
3		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	64,8	-
4	ГОСТ 30970-2014	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» [4]	-

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

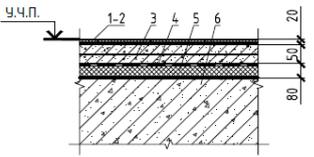
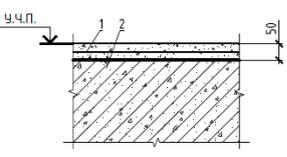
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

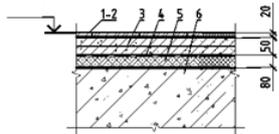
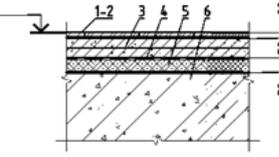
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1750 мм	256	78,3	-
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=2060 мм	32	89,1	-
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1580 мм	24	46,3	-
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=920 мм	428	36,3	-
ПР5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=820 мм	428	28,2	-
ПР6	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1280 мм	38	56,8» [8]	-

Таблица А.4 – Экспликация полов

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

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

<p>«Общая комната, спальня, детская, кабинет, гардероб.</p>	<p>К2</p>		<p>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» [16]</p>	<p>2860,00</p>
<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» [8]</p>	<p>1246,0</p>

Приложение В
Дополнения к «Расчетно-конструктивному» разделу

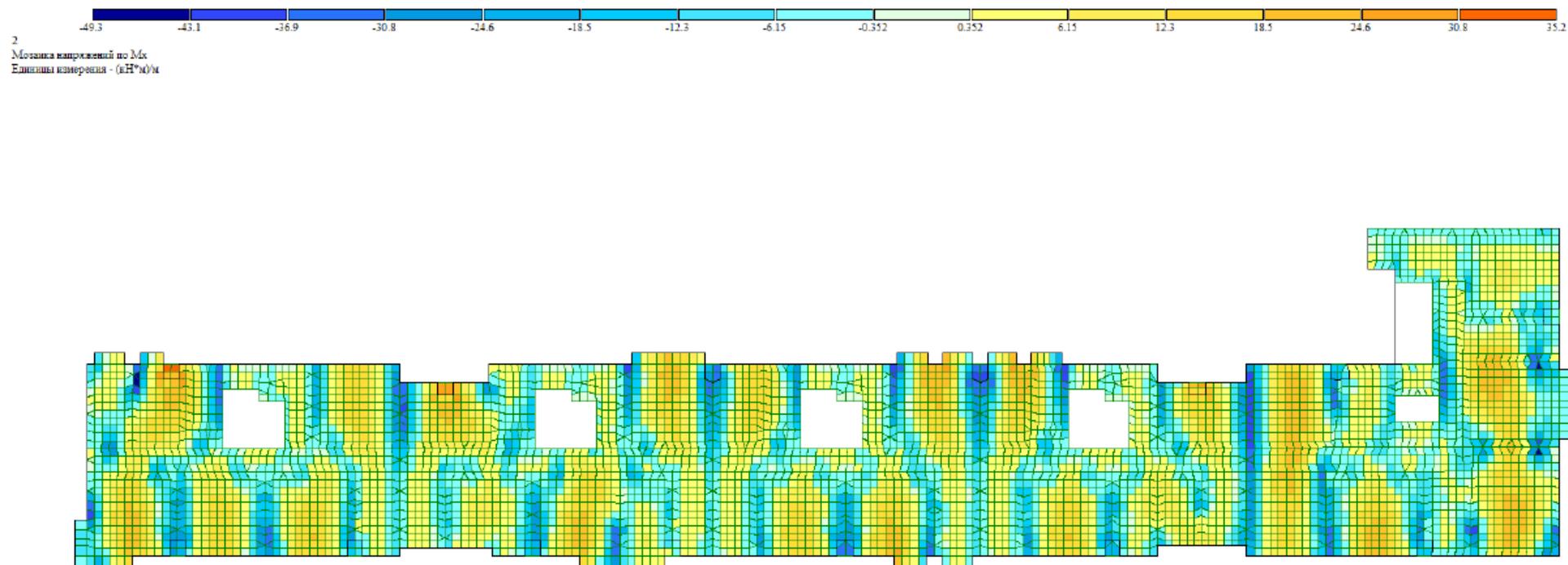


Рисунок Б.1 – Моменты Mx

Продолжение Приложения Б

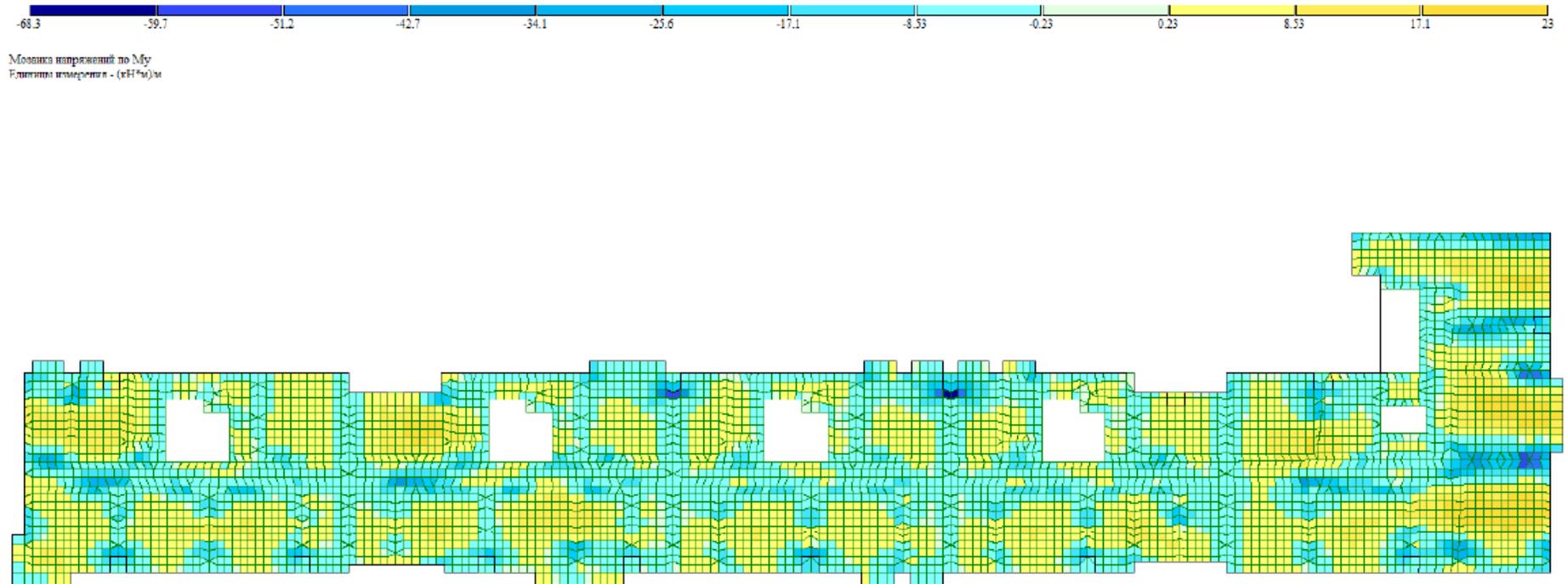


Рисунок Б.2 – Моменты M_y

Продолжение Приложения Б

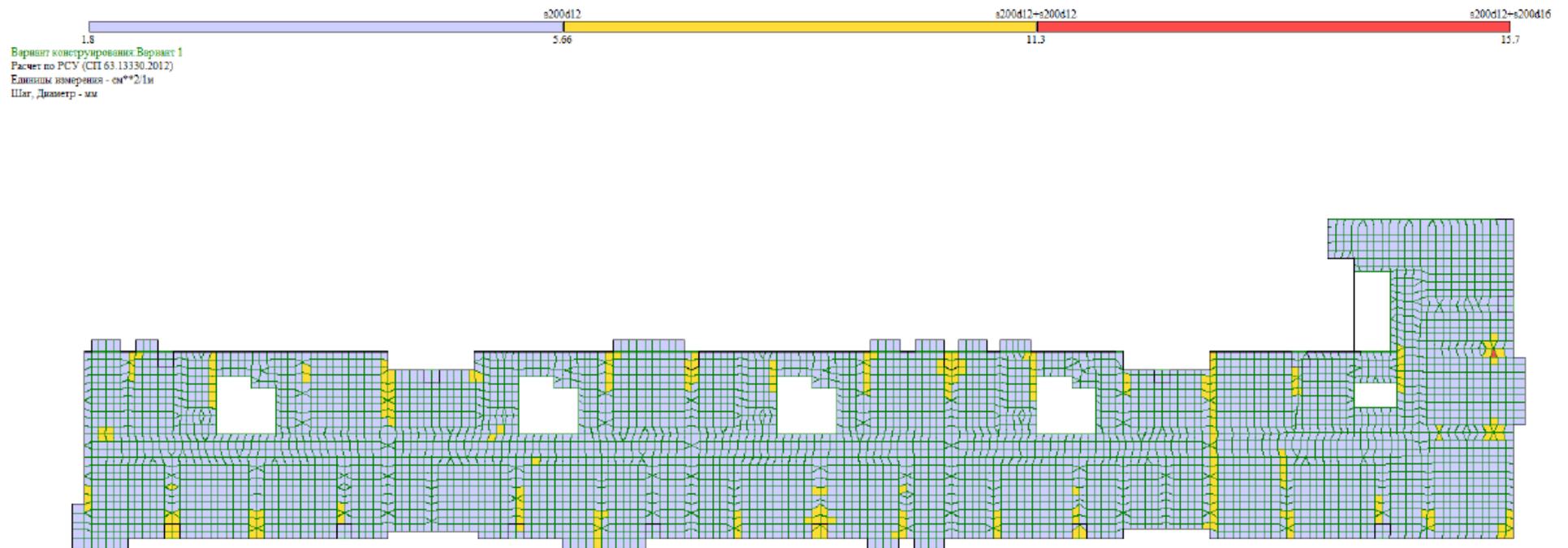
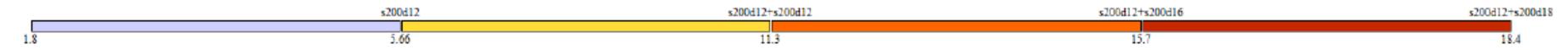


Рисунок Б.3 – Верхнее армирование по оси X

Продолжение Приложения Б



Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/1м
Шаг, Диаметр - см

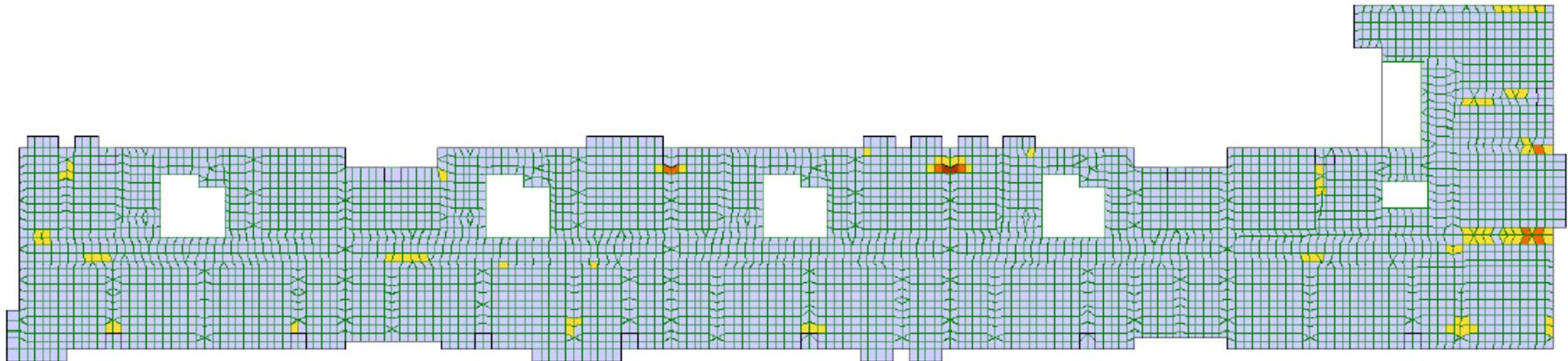


Рисунок Б.4 – Верхнее армирование по оси Y

Продолжение Приложения Б

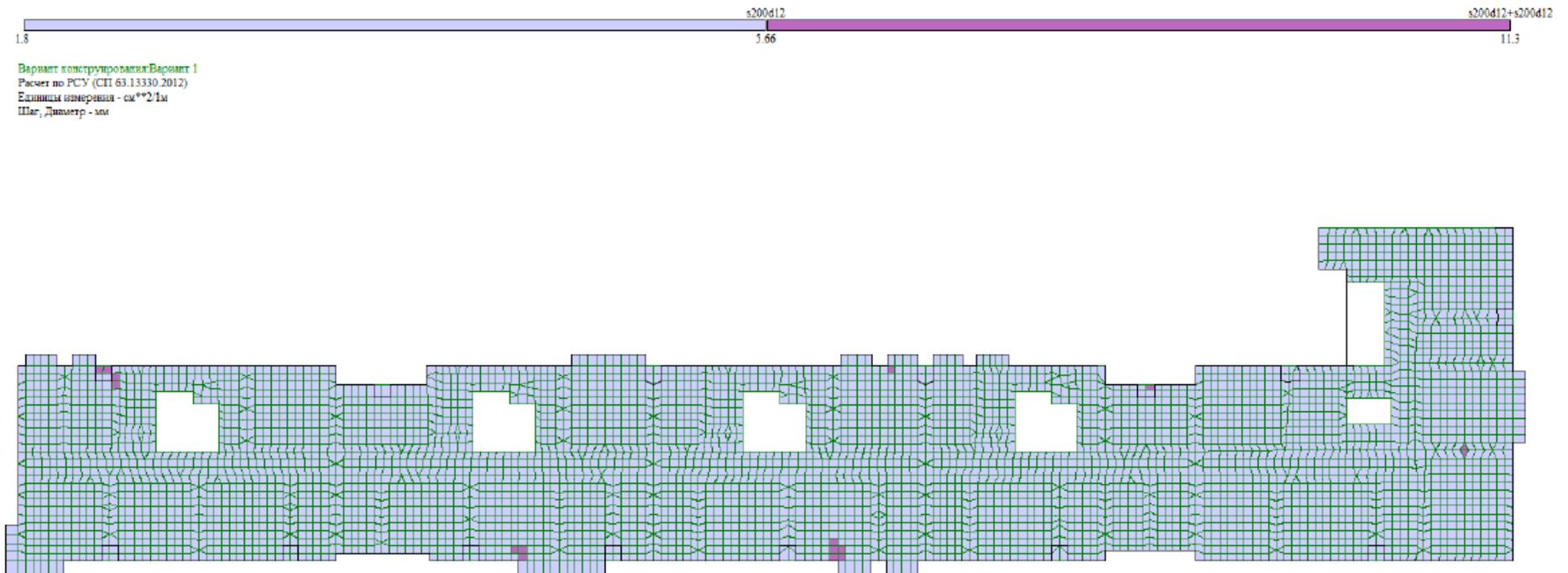


Рисунок Б.5 – Нижнее армирование по оси X

Продолжение Приложения Б

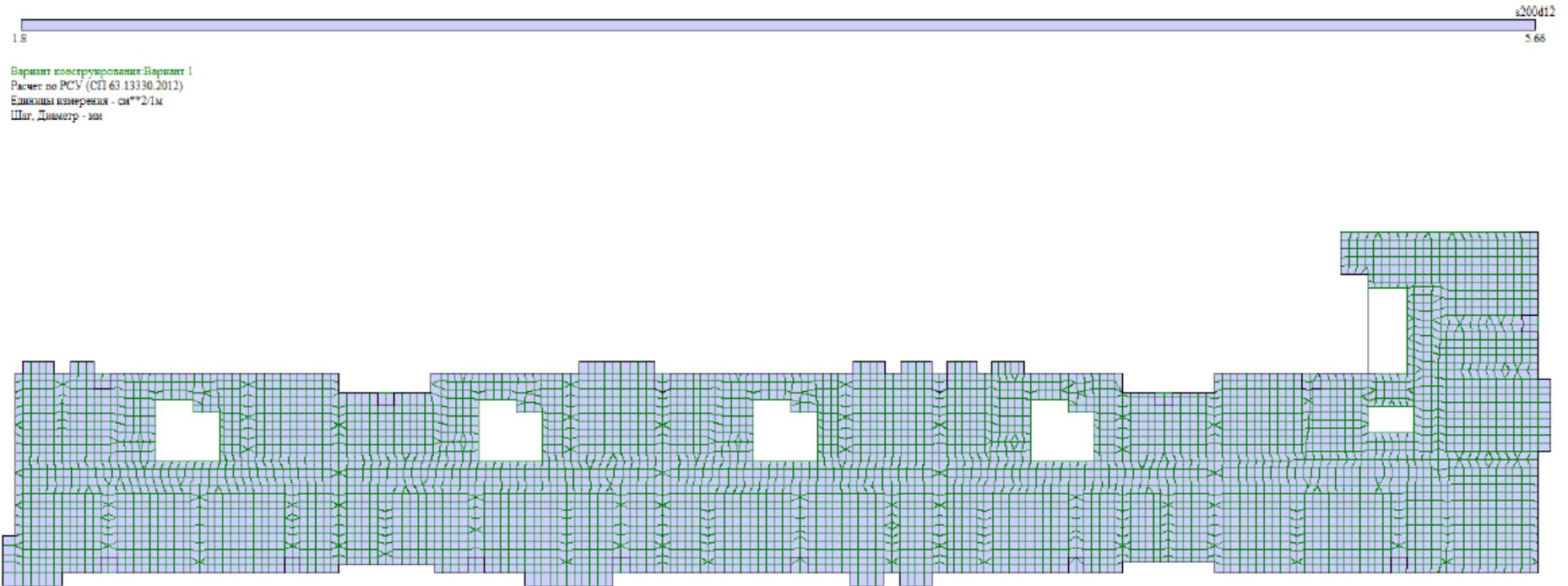
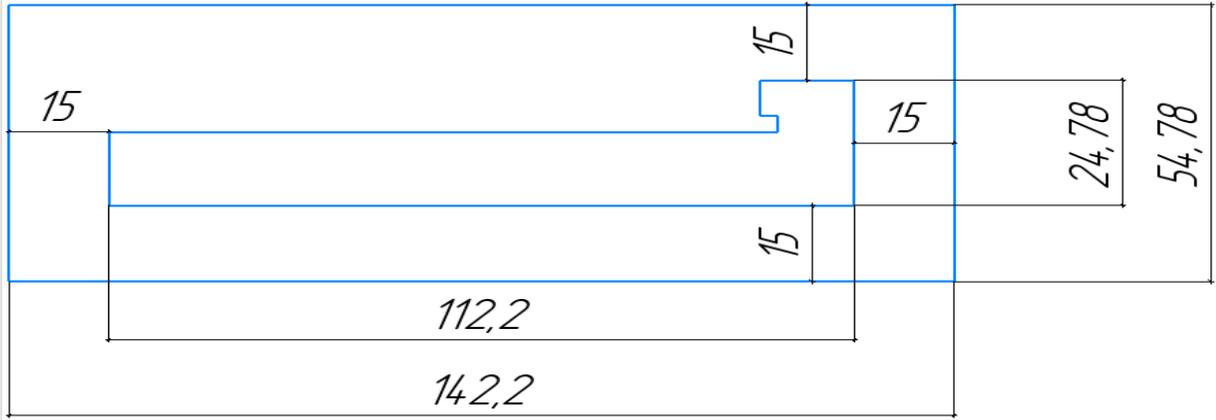


Рисунок Б.6 – Нижнее армирование по оси Y

Приложение Г

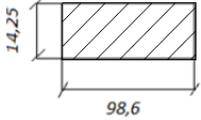
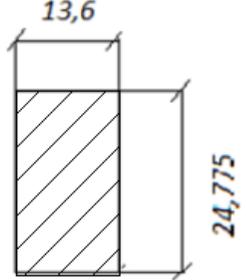
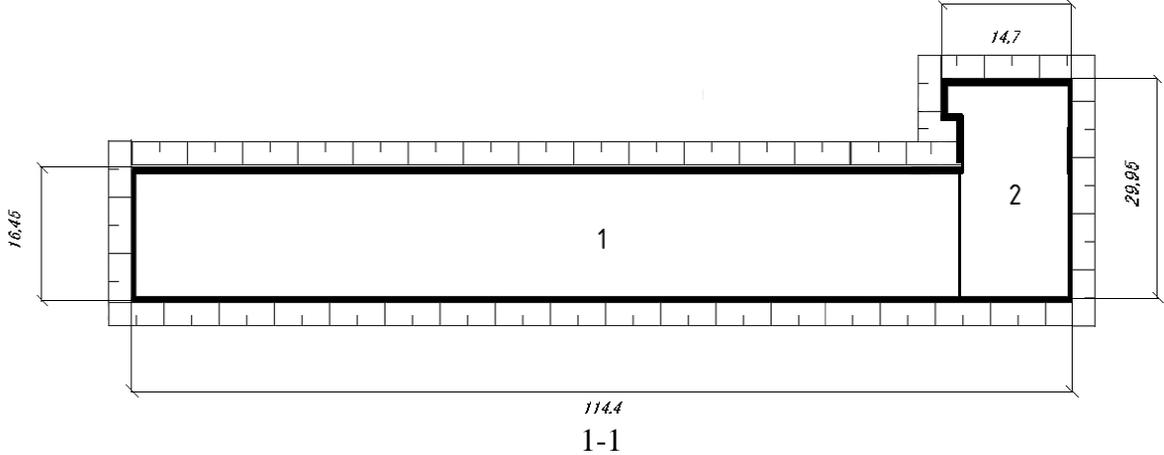
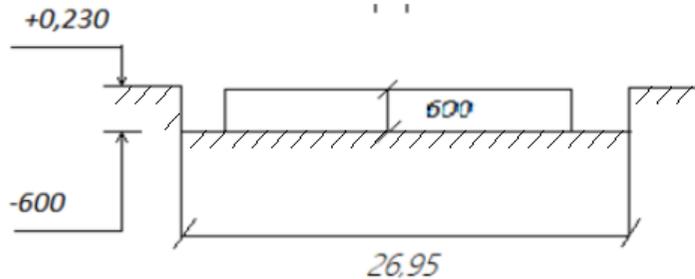
Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4	5
I ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ				
1	Срезка растительного слоя грунта и планировка площадки бульдозером	1000м ²	7,793	 <p>Отступ от углов здания – 15 м. Длина площадки под планировку $l_{пл} = 15 \times 2 + 112,2 = 142,2$ м. Ширина площадки под планировку $b_{пл} = 15 \times 2 + 24,8 = 54,8$ м Площадь площадки под срезку растительного слоя и планировку $F_{пл.} = l_{пл} \times b_{пл} = 142,2 \times 54,8 = 7793,0$ м²</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<p>2</p>	<p>Разработка грунта в котловане экскаватором 0,65 м³</p> <p>1 фигура</p>  <p>2 фигура</p> 		<p>Для суглинка при глубине выемок до 1.5м: $\alpha = 90^\circ, m = 0$ На рисунке представлены размеры дна котлована с учётом технологического уширения основания выемки в размере 0,6 м.</p>  
----------	---	--	---

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

2	- навывмет	1000м ³	0,410	$H_{\text{котл.}}=0,6+0,23=0,83\text{м}$ $F_{1 \text{ фиг.}}=(98,6+1,0+1,2)\times(14,25+1,0+1,2)=98,8\times 16,45=1625,26\text{м}^2$ $F_{2 \text{ фиг.}}=(13,6+0,5+0,6)\times(24,775+1,0+1,2)=13,7\times 26,975=369,49\text{м}^2$ $F_{\text{низ котл.}}=1625,26+369,49=1994,75\text{м}^2$ $F_{\text{верх}}=F_{\text{низ}}=1994,75\text{м}^2$ Глубина котлована: $H_{\text{к}} = 0,83 \text{ м.}$ $V_{\text{котл.}}=F_{\text{низ}}\times H_{\text{котл.}}=1994,75\times 0,83=1655,6\text{м}^3$ Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{\text{констр}}=V_{\text{бет.подг.}}+V_{\text{фунд.пл.}}$ $V_{\text{бет.подг.}} = 187,6 \text{ м}^3$ (см. п. 6) $V_{\text{фунд.пл.}} = 1126 \text{ м}^3$ (см. п. 7) $V_{\text{констр}} = 187,6+1126 = 1313,6 \text{ м}^3$ Разработка грунта в котловане экскаватором - навывмет $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}} = (1655,6 - 1313,6) \times 1,2 = 410,4 \text{ м}^3$ - с погрузкой $V_{\text{изб}}=V_0 \cdot K_{\text{р}} - V_{\text{обр.зас}} = 1655,6 \times 1,2 - 410,4 = 1576,32 \text{ м}^3$
	- с погрузкой	1000м ³	1,576	
3	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	0,83	$V_{\text{рз.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{рз.}} = 0,05 \cdot 1655,6 = 82,78 \text{ м}^3$

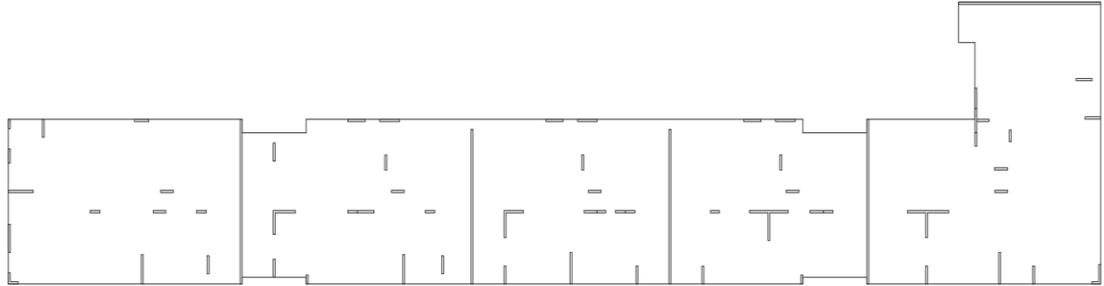
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

4	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2$ м.	1000м ²	1,995	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл} = F_n = 1994,75 \text{ м}^2$
5	Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,41	$V_{обр} = 410,4 \text{ м}^3$ см. п. 2
II ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ				
6	Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м ³	1,876	$F_{подг} = F_{плиты} \times 1,05$ Площадь фундаментной плиты определена с помощью САПР «AutoCad 2022» $F_{пл} = 1876,0 \text{ м}^2$ $V_{бет.подг.} = S \times 0,1$ $V_{бет.подг.} = 1876,0 \times 0,1 = 187,6 \text{ м}^3$
7	Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 600$ мм	100 м ³	11,26	Площадь фундаментной плиты определена с помощью САПР «AutoCad 2022» $F_{пл} = 1876,0 \text{ м}^2$ $V_{фунд.пл.} = 1876,0 \times 0,6 = 1126,0 \text{ м}^3$
8	Гидроизоляция фундаментной плиты -вертикальная -горизонтальная	100м ²	1,58 18,76	Периметр фундаментной плиты сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $P = 112,200 + 14,25 + 98,6 + 13,6 + 24,775 = 263,4$ м Высота фундаментной плиты 0,6 м. Площадь вертикальных стенок фундаментной плиты по ее периметру: $F_{верт} = 263,4 \times 0,6 = 158 \text{ м}^2$ Площадь горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты: $F_{гор} = 1876,0 \text{ м}^2$

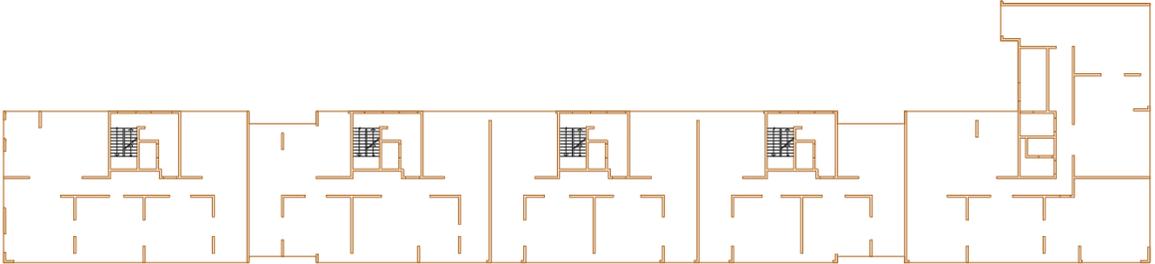
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

III НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ			
9	Устройство монолитных пилонов $\delta = 0,25$ м	100м^3	<p>5,32</p> <p>Пилоны – монолитные железобетонные. Пилоны 1 этажа $H_{\text{пил}}=3,9$ м Протяженность пилонов определена с помощью САПР «AutoCad 2022»</p>  <p>$V_{1\text{эт}} = 76,4 \times 0,25 \times 3,9 = 74,5 \text{ м}^3$ Пилоны типовых этажей $H_{\text{пил}}=3,0$ м Число этажей – 8. $V_{\text{эт}} = 76,4 \times 0,25 \times 8 \times 3 = 458,4 \text{ м}^3$ $V = 458,4 + 74,5 = 532,9 \text{ м}^3$</p>
10	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 190 мм	1м^3	<p>1275,9</p> <p>$V_{\text{ст}} = \delta_{\text{ст}} \times (F_{\text{ст}} - V_{\text{окн}} - V_{\text{витр}} - V_{\text{двер}})$ Периметр стен этажа здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $P = 263,4$ м $F_{\text{ст}} = 263,4 \times 31,05 = 8178,57 \text{ м}^2$ - в наружных стенах из керамзитобетонных блоков $F_{\text{дв}} = 28,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{ок.}} = 249,43 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = 0,19 \times (8178,57 - 249,43 - 28,6) = 1275,89 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

11	Устройство внутренних монолитных стен $\delta = 0,2$ м	100м ³	4,42	 <p>Длина монолитных стен этажей: $L_{эт} = (5,6 \times 7 + 8,76 \times 2 + 2,7 + 2,68 \times 2 + 2,54 \times 2 + 2,4 + 2,6 + 3,2 + 6,8) = 84,9$ м Высота стен 1 этажа $H = 3,9$ м Высота стен типового этажа $H = 3,0$ м Площадь дверных проемов во внутренних монолитных стенах: $F_{пр} = 38,4 \times 9 = 345,6$ м² $F_{ст} = 84,9 \times 3,9 + 84,9 \times 3,0 \times 8 + 84,9 \times 2,2 - 345,6 = 2210,0$ м² $V = 2210,0 \times 0,2 = 442$ м³</p>
12	Устройство перегородок из кирпича $\delta = 0,12$ м	100м ²	6,39	$F_{1эт} = (4,5 + 4,5 + 3,2 + 2,7 + 4,71 + 2,2 + 4,87 + 2,8 + 1,97 + 1,6 + 2,5 + 2,2) \times 3,9 = 37,75 \times 3,9 = 147,225$ м ² $F_{тип. эт. 2-22} = (4,5 + 4,5 + 3,2 + 2,7 + 1,2 + 1,6 + 1,21 + 4,86 + 3,79 + 3,6) \times 3,0 \times 8 = 31,16 \times 3,0 \times 8 = 747,84$ м ² $F_{тех. эт.} = (11,35 + 4,5 + 3,0 + 2,3 + 1,1 + 1,7) \times 2,0 = 23,95 \times 2,0 = 47,9$ м ² $F_{двер} = 303,9$ м ² $F_{перег} = 147,225 + 747,84 + 47,9 - 303,9 = 639,1$ м ²
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,57	$V_{марш} = 1,2 \times L \times 0,15 \times 18 \times 5$ $V_{марш} = 1,2 \times 3,55 \times 0,15 \times 18 \times 5 = 57,51$ м ³
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,84	$V_{пл} = 2,95 \times 1,5 \times 0,2 \times 19 \times 5 = 84,075$ м ³

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

15	Устройство сборных перемычек	100шт	1,30	<p> ПР1 76 ПР2 46 ПР3 13 ПР4 26 $N = 56+26+12+36 = 130$ перемычек </p>
16	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100м ³	37,09	<p> Площадь перекрытий (покрытия) - посчитано в приложении AutoCAD 2022. $V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ Площадь перекрытия: $F = 24,4 \times 15,2 + 7,0 \times 12,8 + 52,2 \times 15,2 + 7,0 \times 12,8 + 23,8 \times 15,2 + 11,4 \times 12,2 = 1854,40 \text{ м}^2$ Объем перекрытий 1 этажа: $V_{\text{пл.1эт.}} = 1854,4 \times 0,2 = 370,9 \text{ м}^3$ Объем перекрытий типового 2-9 этажа: $V_{\text{тип. эт.}} = 1854,4 \times 0,2 \times 8 = 2967,0 \text{ м}^3$ Объем покрытия (перекрытия над тех. этажом): $V_{\text{тип. эт.}} = 1854,4 \times 0,2 = 370,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 370,9 + 2967,0 + 370,9 = 3708,8 \text{ м}^3$ </p>
17	Утепление наружных стен минераловатными плитами ROCKWOOL Кавити Баттс	100м ²	67,15	<p> Периметр стен этажа здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $F_{\text{ут.}} = V_{\text{стен}} / \delta = 1275,89 / 0,19 = 6715,2 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

IV КРОВЛЯ				
18	Устройство пароизоляции	100 м ²	18,76	Наплавляемый материал Бикрост ЭПП F _{кр} = 1876,0 м ²
19	Устройства битумного праймера	100м ²	18,76	Битумный праймер "Технониколь №1" F = 1876,0 м ²
20	Устройство гравийного слоя	100 м ²	18,76	Гравий керамзитовый F = 1876,0 м ²
21	Устройство теплоизоляции	100 м ²	18,76	Плиты пенополистирольные "STYROFOAM 250" F = 1876,0 м ²
22	Устройство армированной пленки	100 м ²	18,76	Пленка армированная F = 1876,0 м ²
23	Устройство стяжки	100 м ²	18,76	F = 1876,0 м ²
24	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	18,76	Техноэласт ЭПП и ЭКП F = 1876,0 м ²
25	Устройство ограждений кровли	100м	2,38	Logp = 238,0 м
V ПОЛЫ				
26	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м ²	43,85	Из таблицы А.1 «Экспликация полов» Санузлы, хозяйственное помещение, гигиеническая комната, кладовая, общая комната, спальня, детская, кабинет, гардероб, кухня, коридор, прихожая, холл. Пом. 103,114,126,137,150,164,166,104,105,116,117,128,129,139,140,150,152 Σ F = 278,6+2860,0+1246,0= 4384,6 м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

27	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	2,78	Из таблицы А.1 «Экспликация полов» Санузлы, хоз. помещения, гигиеническая комната, кладовая F = 278,6 м ²
28	Укладка паркета	100м ²	28,6	Из таблицы А.1 «Экспликация полов» Общая комната, спальня, детская, кабинет, гардероб. F = 2860,0 м ²
29	Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Из таблицы А.1 «Экспликация полов» Кухня, коридор, прихожая, холл. F = 1246,0 м ²
30	Устройство мозаичных бетонных полов	100м ²	1,273	Из таблицы А.1 «Экспликация полов» Тамбур, подъездная площадка из экспликации полов F _{подв} = 127,3 м ²
31	Устройство полов из керамических плиток	100м ²	2,786	Из таблицы А.1 «Экспликация полов» Санузлы, хозяйственное помещение, гигиеническая комната, кладовая. ΣF = 278,6 м ²
VI ОКНА, ДВЕРИ				
32	Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	2,49	ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) 28 ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1) 60 ОП В2 1470-1980 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) 28 ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1) 24 F = 1.47×1.47×28+1.47×0.87×60+1.47×1.98×28+1.47×0.87×24=249.43м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

33	Монтаж дверей	100м ²	6,78	ДН 1Рл 21x10 Г Пр 33 Т3 Мд4 1 шт
				$F_1 = 2,1 \times 1 \times 1 = 2,1 \text{ м}^2$
				ДН 2 21x13 Г Пр 33 Т3 Мд4 2 шт
				$F_2 = 2,21 \times 1,3 \times 2 = 5,75 \text{ м}^2$
				ДН 2 21x13 Г Пр 33 Т3 Мд4 1 шт
				$F_3 = 2,21 \times 1,3 \times 1 = 2,873 \text{ м}^2$
				ДМ 1Рп 21x13 Г ПрБ Мд1 112 шт
				$F_4 = 2,1 \times 1,3 \times 112 = 305,76 \text{ м}^2$
				ДМ 1 21x12 Г ПрБ Мд1 126 шт
				$F_5 = 2,1 \times 1,2 \times 126 = 317,52 \text{ м}^2$
ДМ 1Рл 21x10 Г Пр 33 Т3 Мд4 14 шт				
$F_6 = 2,1 \times 1,0 \times 14 = 29,4 \text{ м}^2$				
ДМ 1Рл 21x7 Г ПрБ Мд1 10 шт				
$F_7 = 2,1 \times 0,7 \times 10 = 14,7 \text{ м}^2$				
$\Sigma F = 678,1 \text{ м}^2$				
- в наружных стенах из керамзитобетонных блоков				
$F = 28,6 \text{ м}^2$				
- во внутренних монолитных стенах				
$F = 38,4 \times 9 = 345,6 \text{ м}^2$				
- в перегородках из кирпича				
$F = 678,1 - 345,6 - 28,6 = 303,9 \text{ м}^2$				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

VII ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ				
34	Устройство навесной фасадной системы с воздушным зазором «Ронсон-500»	100м ²	67,15	Периметр стен этажа здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $F_{\text{ут.}} = V_{\text{стен}} / \delta = 1275,89 / 0,19 = 6715,2 \text{ м}^2$
35	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	54,58	Из таблицы А.2 «Внутренняя отделка помещений» $\Sigma F = 3980 + 878 + 178 + 362 + 22 + 38 = 5458,0 \text{ м}^2$
36	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок	100м ²	91,44	Из таблицы А.2 «Внутренняя отделка помещений» $F = 6246 + 1756 + 292 + 720 + 58 + 72 = 9144 \text{ м}^2$
37	Монтаж подвесных потолков	100м ²	3,62	Из таблицы А.2 «Внутренняя отделка помещений» Лестн. клетка, тамбур, холл, коридоры $F_{\text{под. пот.}} = 5458 - 3980 - 878 - 178 - 22 - 38 = 362 \text{ м}^2$
38	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	4,24	Из таблицы А.2 «Внутренняя отделка помещений» $F_{\text{стен. плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ Санузлы, помещ. уборочного инвентаря, кухни Высота плиточного слоя 1,5 м. $F = 348 + 76 = 424 \text{ м}^2$
39	Окраска вододисперсионной краской и известковым раствором потолков	100м ²	54,58	Из таблицы А.2 «Внутренняя отделка помещений» Жилые комнаты, коридоры, помещение дежурного, кухни, Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря, Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры, Электрощитовая, ИТП, водомерный узел $\Sigma F = 3980 + 878 + 178 + 362 + 22 + 38 = 5458 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

40	Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	28,98	Из таблицы А.2 «Внутренняя отделка помещений» Кухни, Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря, Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры, Электрощитовая, ИТП, водомерный узел $\Sigma F = 1756+292+720+58+72=2898 \text{ м}^2$
41	Оклейка стен обоями	100м ²	62,46	Из таблицы А.2 «Внутренняя отделка помещений» Жилые комнаты, коридоры, помещение дежурного $\Sigma F = 6246 \text{ м}^2$
VIII БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ				
42	Посадка кустарников и деревьев	шт	46	Технико-экономические показатели СПОЗУ
43	Засев газона	100м ²	49,00	Технико-экономические показатели СПОЗУ
44	Устройство асфальтобетонного покрытия	100м ²	23,32	Технико-экономические показатели СПОЗУ
45	Устройство отмостки здания	100м ²	1,25	Технико-экономические показатели СПОЗУ

Продолжение Приложения Г

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

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	м ²	102,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	102,0/0,92
		т	2,55	Арматура А400, А240	т		2,55
		м ³	187,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	187,6/431,5
2	Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	238,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	238,0/2,14
		т	42,8	Арматура А400, А240	т		42,8
		м ³	1126,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1126/2590
3	Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция фундаментной плиты	м ²	2034	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	2034/2,03
4	Устройство монолитных пилонов	м ²	678,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	678,0/6,1
		т	22,4	Арматура А400, А240	т		22,4
		м ³	532,9	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	532,9/1225,7
5	Устройство внутренних монолитных стен $\delta = 0,2$ м	м ²	6450	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	6450/58,1
		т	21,0	Арматура А400, А240	т		21,0
		м ³	442	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	442/1016,6
6	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 190 мм	м ³	1275,9	Керамзитобет. блоки	м ³ /т	1/1,8	1275,9/2297
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=1275,9 \cdot 0,3 = 382,8$ м ³	м ³ /т	1/1,8	382,8/689» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

7	«Устройство перегородок из кирпича $\delta = 0,12$ м	м ²	639	Кирпич $V=639 \times 0,12 = 76,7$ м ³	м ³ /т	1/1,8	76,7/138
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=76,7 \times 0,3 = 23$ м ³	м ³ /т	1/1,8	23/41,42
8	Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	114,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	114,0/1,03
		т	2,18	Арматура А400, А240	т		2,18
		м ³	57,51	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	57,51/132,3
9	Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	126,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	126,0/1,13
		т	3,3	Арматура А400, А240	т		3,3
		м ³	84,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	84,1/193,4
10	Устройство жб перемычек	шт	130	Жб перемычки	шт/т	1/0,17	130/22,1
11	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	м ²	18246	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	18246/168,4
		т	142,6	Арматура А400, А240	т		142,6
		м ³	3708,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	3708,8/8530
12	Утепление наружных стен	м ²	6715,2	Утеплитель – плиты минераловат-ные ROCKWOOL Кавитс Баттс	м ² /т	1/0,004	6715,2/26,9» [6]
13	Устройство пароизоляции	м ²	1876	Наплавляемый материал Бикрост ЭПП	м ² /т	1/0,001	1876/1,876
14	Устройство гравийного слоя $\delta = 0,3$ м	м ²	1876	Гравий керамзитовый $V=1876 \times 0,3 = 562,8$ м ³	м ³ /т	1/0,3	562,8/168,8
15	Устройство теплоизоляции	м ²	1876	Плиты пенополистирольные "STYROFOAM 250"	м ² /т	1/0,0025	1876/4,69
16	Устройство армированной пленки	м ²	1876	Пленка армированная	м ² /т	1/0,0002	1876/0,38

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

17	Устройство стяжки	м ²	1876	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=1876 \times 0,05 = 93,8 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	93,8/150,1
18	«Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	м ²	1876	Праймер битумный	м ² /т	1/0,002	1876/3,75
19	Устройство гидроизоляционного слоя	м ²	1876	Техноэласт ЭПП и ЭКП	м ² /т	1/0,002	1876/3,75
20	Устройство ограждений кровли	м	238	Металлопрокат	м/т	1/0,06	238/14,3
21	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	м ²	4385	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=4385 \times 0,1 = 438,5 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	438,5/701,6
22	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	м ²	278	Мастика гидроизоляционная 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	278/0,42» [6]
23	Укладка паркета	м ²	2860	350х70х15 паркет	м ² /т	1/0,01	2860/28,6
24	Устройство пола из линолеума	м ²	1246	Линолеум Tarkett	м ² /т	1/0,008	1246/9,97
25	Устройство монолитных мозаичных полов	м ²	127,3	Бетон мозаичный $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=127,3 \times 0,1 = 12,73 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	12,73/20,4
26	Устройство полов из керамогранитных плиток	м ²	278,6	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 12,0 кг	м ² /т	1/0,012	278,6/3,34
27	Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	м ²	249	Окна ПВХ	м ² /т	1/0,014	249/3,5

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

28	«Монтаж дверей	м ²	678	ДН 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4 (1 шт); ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4 (2 шт); ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4 (1 шт); ДМ 1Рп 21х13 Г ПрБ Мд1 (112 шт); ДМ 1 21х12 Г ПрБ Мд1 (126 шт); ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4 (14 шт); ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1 (10 шт)	м ² /т	1/0,02	678/13,56
29	Устройство навесного фасада	м ²	6715	Фасадная система с воздушным зазором «Ронсон-500»	м ² /т	1/0,004	6715/26,86
30	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	м ²	5458	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 5458·0,02= 109,16 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	109,16/174,7
31	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен и перегородок	м ²	9144	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 9144·0,02= 182,88 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	182,88/292,6
32	Монтаж подвесных потолков	м ²	362	Подвесной потолок	м ² /т	1/0,008	362/2,896
33	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	м ²	424	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	424/6,784
34	Окраска потолков	м ²	5458	Краска для потолков 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	5458/3,82
35	Окраска вододисперсионной краской стен	м ²	2898	Краска для потолков 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2898/2,03» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

36	Оклейка стен обоями	м ²	6246	Обои флизелиновые	м ² /т	1/0,0001	6246/0,63
37	Устройство асфальтобетонного покрытия	м ²	2332	Асфальтобетон $V=2332 \times 0,04 = 124,2 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,7	93,28/251,86
38	Устройство отмостки здания	м ²	125	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=125 \times 0,1 = 12,5 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	12,5/20

Таблица Г.3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Бадья с бетоном - самый тяжелый, удаленный по горизонтали и вертикали элемент	2,5	Строп четырехветвевой 4СКЗ,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,4	4,0» [6]

Таблица Г.4 – Технические характеристики монтажного крана

№ п/п	«Наименование крана»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т		Максимальный грузовой момент, тм
			H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}	
1	КБ-415 УХЛ 00	3,48	62	62	4,8	40	40	12	3,2	160» [6]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименования машин и средств механизации строительства»	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
Кран	КБ-415 УХЛ 00	1	Монтаж конструкций подземной и надземной частей здания
Бульдозер	Hitachi FD 175	1	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	ИВ-2А	2	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинного действия	ИВ-90	2	
Виброкаток	ИЭ-4501	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	1	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	1	Укладка дорожного покрытия
Сварочный аппарат	Partner	6	Сварочные работы
Бетононасос	Putzmeister BSA 1005 E	1	Выполнение бетонных работ» [6]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-2020

№ п/п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ									
1	Срезка растительного слоя грунта и планировка площадки	1000м ²	01-01-036-03	0,19	0,19	7,793	0,19	0,19	Машинист 6 р.-1 чел.
2	Разработка грунта экскаватором	-		-	-	-	-	-	-
	на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,41	0,36	0,78	Машинист 6 р.-1 чел. Помощник 5р-1 чел.
	с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	1,576	4,57	3,43	Машинист 5 р.-2 чел.
3	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48	-	0,83	4,98	-	Землекоп 3р-2 чел.
4	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,2 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	1,995	0,34	0,93	Машинист 6 р. - 1 чел.
5	Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,5	0,41	-	0,18	Машинист 6 р. - 1 чел.» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

II ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ									
6	«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,876	31,66	4,25	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 2 р. - 1 чел.
7	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	11,26	474,33	39,96	Плотник 4р – 2 чел., 3р – 1 чел., 2р – 2 чел., Арматурщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел., Бетонщик 4 р- 2 чел, 2р. – 2 чел
8	Гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,3	-	20,34	36,36	-	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел.
III НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ									
9	Устройство монолитных пилонов $\delta = 0,25$ м	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	5,32	592,78	85,72	Плотник 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 2 чел., Арматурщик 4р – 2 чел., 2р – 3 чел., Бетонщик 4 р- 2 чел, 2р. – 1 чел
10	Устройство внутренних монолитных стен $\delta = 0,2$ м	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	4,42	492,50	71,22	Плотник 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 2 чел., Арматурщик 4р – 2 чел., 2р – 3 чел., Бетонщик 4 р- 2 чел, 2р. – 1 чел» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

11	«Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 190 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	1275,9	838,90	20,73	Каменщики 4 р. – 6 чел. 2 р. – 6 чел.
12	Устройство перегородок из кирпича δ = 0,12 м	100м ²	08-01-001-04	143,9	4,11	6,39	114,94	3,28	Каменщики 4 р. – 3 чел. 2 р. – 2 чел.
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,57	171,90	4,03	Плотник 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 2 чел., Арматурщик 4р – 2 чел., 2р – 3 чел., Бетонщик 4 р- 2 чел, 2р. – 1 чел
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,84	253,32	5,94	
15	Устройство жб перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	1,3	15,72	5,82	Каменщики 4 р. – 3 чел. 2 р. – 1 чел.
16	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	37,09	4409,44	138,02	Плотник 4р – 2 чел., 3р – 2 чел., 2р – 4 чел., Арматурщик 4р – 4 чел., 2р – 6 чел., Бетонщик 4 р- 4 чел, 2р. – 2 чел
17	Утепление наружных стен минераловатными плитами ROCKWOOL Кавити Баттс	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	67,15	134,80	0,67	Термоизолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел.» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

IV КРОВЛЯ									
18	«Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	-	18,76	16,27	-	Изолировщик 4р-5 чел., 3р – 5 чел., 2р – 5 чел.
19	Устройство битумного праймера	100 м ²	12-01-016-02	45,54	-	18,76	106,79	-	
20	Устройство гравийного слоя	м3	12-01-014-03	3,04	0,34	562,8	213,86	23,92	
21	Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-03	16,06	0,08	18,76	37,66	0,19	Термоизолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. 2 р. - 3 чел.
22	Устройство армированной пленки	100 м ²	11-01-050-01	3,45	-	18,76	8,09	-	Бетонщики 4 р. – 4 чел. 2 р. – 4 чел.
23	Устройство стяжки	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	18,76	16,27	0,49	
24	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	18,76	67,37	17,82	Изолировщик 4р-5 чел., 3р – 5 чел., 2р – 5 чел.
25	Устройство ограждений кровли	100м	12-01-012-01	18,9	2,83	2,38	5,62	0,84	Монтажник 3р-3
V ПОЛЫ									
26	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	43,85	127,88	6,96	Бетонщики 4 р. – 4 чел. 2 р. – 4 чел.
27	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	-	2,78	8,69	-	Изолировщик 4р-2 чел., 3р – 2 чел., 2р – 2 чел.» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

28	«Укладка паркета	100м ²	11-01-034-03	114,33	-	28,6	408,73	-	Облицовщик 4р – 3 чел., 2р – 3 чел.
29	Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42,4	-	12,46	66,04	-	Плотник 4р – 3 чел., 2р – 3 чел.
30	Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	1,273	3,71	0,20	Бетонщики 4 р. – 14чел. 2 р. – 4 чел.
31	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м ²	11-01-047-01	310,42	-	2,786	108,10	-	Плиточники 4 р. – 6 чел.. 2 р. – 6 чел.
VI ОКНА, ДВЕРИ									
32	Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	10-01-034-01	170,75	1,76	2,49	53,15	0,55	Столяр 4р – 6 чел., 2р – 6 чел.
33	Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	-	6,78	75,88	-	
VII ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ									
34	Устройство навесной фасадной системы с воздушным зазором «Ронсон-500»	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	67,15	3099,06	309,56	Монтажник 3р – 13 чел.
35	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	54,58	447,97	34,04	Штукатур 4 р. – 7 чел. 3 р. – 10 чел, 2р – 8 чел.
36	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен и перегородок	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	91,44	750,49	57,04	Штукатур 4 р. – 7 чел. 3 р. – 10 чел, 2р – 8 чел.» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

37	«Монтаж подвесных потолков	100м ²	15-01-047-15	102,46	-	3,62	46,36	-	Облицовщик 4р – 6 чел., 3р – 6 чел
38	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	4,24	59,66	-	Облицовщик-Плиточник 4 р. – 6 чел. 2 р. – 6 чел.
39	Окраска потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	54,58	297,19	-	Маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
40	Окраска стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	28,98	170,08	-	
41	Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	62,46	366,56	-	Облицовщик 4р – 6 чел., 3р – 6 чел
VIII БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ									
42	Посадка кустарников и деревьев	шт	47-01-009-10	15,6	-	46	89,70	-	Рабочий зеленого строительства 5р – 3 чел., 4р – 3 чел., 3р - 3 чел., 2р – 2 чел.
43	Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	49	7,84	-	
44	Устройство асфальтобетонного покрытия	100м ²	27-07-001-01	15,12	0,07	23,32	44,07	0,20	Асфальтобетонщик 5р – 1 чел., 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка бр-1 чел., Облицовщик плиточник 4р-1 чел.
45	Устройство отмостки здания	100м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,25	5,45	0,51	
	ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						14285,65	837,49	
46	Затраты труда на подготовительные работы	%	9				1285,71		Разнорабочий 2 р. - 60 чел.» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

47	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				1000,00		Монтажник санитарно-технических систем 5р- 6 чел., 4р – 6 чел.
48	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				714,28		Электрик 5 р. – 7 чел. 4 р. – 3 чел.
49	Затраты труда на неучтенные работы	%	16				2285,70		Разнорабочий 3 р. – 10 чел.
	ВСЕГО:						19571,34	837,49	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

№ поз.	«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площад и	S _р , м ²	S _ф , м ²	АхВ, м	Кол. здан ий	Характеристика
1	Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-
2	Прорабская	8	3,0	24	24	9х3	1	ГОСС-П-3 передвижной
3	Гардеробная с сушилкой	69	0,9	62,1	17,2	6,7х3	4	31316 контейнерный
4	Душевая	69×0,8 = 56	0,43	24	24	9х3	1	494-4-14 Контейнерный,
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	69	0,75	51,8	16	6,5х2,6	4	4078-100-00.000.СБ Передвижной
6	Туалет	85	0,07	5,95	24	8,7х2,9	1	ТСП-2-8000000 передвижной
7	Медпункт	85	0,05	4,25	24	9х3	1	Контейнерный, ГОСС МП» [6]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Материалы, изделия конструкции»	Продолжительность потребности, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады										
1	Арматура	192	236,83 т	236,83/192 = 1,23 т	3	1,23×3×1,1×1,3 = 5,28 т	1,2 т	5,28/1,2 = 4,4	4,4×1,2 = 5,28	Навалом
2	Опалубка металлическая	192	25954 м ²	25954/192 = 135,2 м ²	2	135,2×2×1,1×1,3 = 386,7 м ²	20 м ²	386,7/20 = 19,34	19,34×1,5 = 29	Штабель
3	Керамзитобетон. блок	35	1275,9 м ³ ·72 = 91865 шт.	91865/35 = 2625 шт	1	2625×1×1,1×1,3 = 3754 шт	22 шт.	3754/22 = 171	171×1,25 = 213,75	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
4	Кирпич	23	76,7м ³ ·396 = 30373 шт.	30373/23 = 1321 шт	2	1321×2×1,1×1,3 = 3777 шт	400 шт.	3777/400 = 9,45	9,45×1,25 = 11,8	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
5	Керамзит	8	562,8 м ³	562,8/8 = 70,35 м ³	1	70,35×1×1,1×1,3 = 100,6 м ³	1,5 м ³	100,6/1,5 = 67	67×1,15 = 77,13	Навалом» [6]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

6	Перемышки	4	22,1 т	$22,1/4 = 5,53$ т	2	$5,53 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 15,8$ т	1 т	$15,8/1 = 15,8$	$15,8 \times 1,25 = 19,75$	Штабель
7	Мастика гидроизоляционная Праймер битумный	11	4,17 т	$4,17/11 = 0,38$ т	3	$0,38 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 1,63$ т	0,9 т	$1,63/0,9 = 1,81$	$1,81 \times 1,2 = 2,17$	Банка В вертикально м положении
8	Металлопрокат (ограждения кровли)	2	14,3	$14,3/2 = 7,15$ т	1	$7,15 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 10,22$ т	0,3 т	$10,22/0,3 = 34$	$34 \times 1,2 = 40,8$	Штабель
									$\Sigma 400$ м²	
Закрытые склады										
9	Блоки оконные	11	249 м ²	$249/11 = 22,6$ м ²	3	$22,6 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 97,11$ м ²	20 м ²	$97,11/20 = 4,86$	$4,86 \times 1,4 = 6,8$	Штабель
10	Блоки дверные	7	678 м ²	$678/7 = 96,86$ м ²	1	$96,86 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 138,5$ м ²	20 м ²	$138,5/20 = 6,9$	$6,9 \times 1,4 = 9,66$	Штабель в вертикально м положении
11	Керамическая плитка	14	702,6 м ²	$702,6/14 = 50,9$ м ²	3	$50,9 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 218,36$ м ²	40 м ²	$218,36/40 = 5,5$	$5,5 \times 1,25 = 6,88$	Пачка
12	Краска	24	5,85 т	$5,85/24 = 0,24$ т	3	$0,24 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 1,04$ т	0,6 т	$1,04/0,6 = 1,72$	$1,72 \times 1,2 = 2,1$	На стеллажах
13	Штукатурка в мешках	33	467,3 т	$467,3/33 = 14,16$ т	3	$14,16 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 60,75$ т	1,3 т	$60,75/1,3 = 46,73$	$23,3 \times 1,2 = 56,1$	В мешках

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

14	Линолеум	3	1246 м ²	$1246/3 = 415,33 \text{ м}^2$	2	$374,6 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 1187,9 \text{ м}^2$	100 м ²	$1187,9/100 = 11,879$	$11,88 \times 1,3 = 15,44$	Рулон горизонтально
15	Подвесные потолки	4	362 м ²	$362/4 = 90,5 \text{ м}^2$	3	$90,5 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 388,25 \text{ м}^2$	29 м ²	$388,25/29 = 13,4$	$13,4 \times 1,2 = 16,1$	В горизонтальных стопах
16	Обои	16	0,63 т	$0,63/16 = 0,04 \text{ т}$	1	$0,04 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 0,57 \text{ т}$	0,8 т	$0,57/0,8 = 0,72$	$0,72 \times 1,2 = 0,09$	Штабель в вертикальном положении
17	Паркет	17	2860 м ²	$2860/17 = 168,2 \text{ м}^2$	3	$168,2 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 721,7 \text{ м}^2$	100 м ²	$721,7/100 = 7,217$	$7,218 \times 1,3 = 9,38$	Штабель
									Σ 122,6 м²	
Навесы										
18	Пленка армированная	2	$1876/50 = 38$ рул	$38/2 = 19$ рул	3	$19 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 19$ рул	15 рул	$19/15 = 1,26$	$1,26 \times 1,2 = 1,5$	Рулон горизонтально
19	Гидроизоляционная мембрана	6	$3752/15 = 250$ рул	$250/6 = 42$ рул	3	$42 \times 53 \times 1,1 \times 1,3 = 181$ рул	15 рул	$181/15 = 12,1$	$12,1 \times 1,2 = 14,5$	Рулон горизонтально
20	Минераловатные плиты	28	8591,2 м ²	$6715,2/28 = 306,83 \text{ м}^2$	1	$306,83 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 438,76 \text{ м}^2$	4 м ²	$438,76/4 = 109,7$	$109,7 \times 1,2 = 132,6$	Штабель
21	Фасадная система	119	6715 м ²	$6715,2/28 = 56,43 \text{ м}^2$	1	$56,43 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 80,7 \text{ м}^2$	4 м ²	$80,7/4 = 20,17$	$20,17 \times 1,2 = 24,2$	Штабель
									Σ 172,8 м²	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Кран КБ-415 УХЛ 00	кВт	120,0	1	120,0
2	Подъемник грузовой	кВт	3,7	2	7,4
3	Сварочный трансформатор	кВт	15,0	2	30,0
4	Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
5	Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
6	Компрессор передвижной	кВт	15,0	2	30,0
7	Сварочный аппарат	кВт	2,0	6	12,0
				Σ	203,4» [6]

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	29,134	0,4*29,134= 11,65
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,4	0,8*0,4= 0,32
3	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,326	3,5*0,326 = 1,14
	Итого мощность наружного освещения					ΣP _{он} =13,11» [6]