

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 жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами
общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже

Обучающийся

И.В. Карасев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин

(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. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта здания жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов, объем графической части составляет 8 листов формата А1.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной фундаментной плиты.

Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

Раздел «Организация и планирование строительства» состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

«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].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение.....	12
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.3 Стены и перегородки.....	13
1.4.4 Перекрытия и покрытие	13
1.4.5 Окна, двери.....	13
1.4.6 Перемычки.....	14
1.4.7 Полы	14
1.4.8 Лестницы	14
1.4.9 Кровля	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	14
1.6 Теплотехнический расчет	15
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	17
1.7 Инженерные системы.....	19
1.7.1 Теплоснабжение.....	19
1.7.2 Отопление	19
1.7.3 Вентиляция	19
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	20
1.7.5 Электроснабжение	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание.....	22
2.2 Сбор нагрузок.....	23

3	Технология строительства.....	33
3.1	Область применения	33
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	34
3.3	Требования к качеству работ.....	38
3.4	Материально-технические ресурсы	39
3.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	42
3.6	Технико-экономические показатели.....	44
4	Организация и планирование строительства	45
4.1	Краткая характеристика объекта.....	45
4.2	Определение объемов работ	45
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	46
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	49
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	50
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях.....	50
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	50
4.7.2	Расчет площадей складов	52
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	52
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	56
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	61
5	Экономика строительства	65
6	Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта	69
6.2	Идентификация профессиональных рисков» [12].....	70
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	72

6.4 Пожарная безопасность технического объекта	73
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	73
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	74
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	75
Заключение	77
Список используемой литературы и используемых источников.....	78
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	82
Приложение Б Дополнения к разделу организации и планированию строительства.....	91

Введение

«Актуальность темы работы «Здание жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже» обусловлена сложившимся в 2020-2022 годах дефицитом жилья в новостройках из-за увеличивающегося спроса в связи с тем, что население нуждается в качественном жилье» [16].

Планировочные решения учитывают современные требования к жилью, сложившиеся на рынке недвижимости. В проекте отдано предпочтение двух, трех и четырех комнатным квартирам повышенной комфортности с большой общей площадью.

Фасады здания выполнены по индивидуальному проекту.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже.

ВКР предполагает создание проекта жилого комплекса с переменной этажностью, включая помещения общественного пользования и подземную парковку.

В рамках проекта по строительству здания в Тольятти будут выполнены следующие задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка: будет проведено исследование территории, анализ ее особенностей и ограничений, на основе полученных данных будет разработана оптимальная схема расположения и организации пространства на участке;
- обоснование выбранных материалов и конструктивных решений: в процессе разработки проекта будут выбраны оптимальные строительные материалы и конструктивные решения, что включает выбор типа фундамента, строительных материалов для стен и крыши, а также выбор материалов для внутренней и внешней отделки здания;

- расчет монолитной фундаментной плиты: включает разработку проекта монолитного фундамента, расчет его параметров, таких как толщина, армирование и т.д.;
- разработка решений по организации строительных и монтажных работ: включает разработку плана проведения строительных и монтажных работ, определение последовательности выполнения работ, планирование использования ресурсов и техники;
- проведение сметных расчетов: в рамках этой задачи будут определены затраты на строительство здания, включая стоимость материалов, работ и прочих расходов;
- оценка рисков и разработка мер по минимизации рисков: будут выявлены возможные проблемы и препятствия, которые могут возникнуть в процессе строительства, мероприятия по их минимизации.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Тольятти.

Климатический район строительства – 2 В.

Район принадлежит к 3-й зоне влажности .

«Климат умеренно-континентальный.

Разность среднемесячных летних и зимних температур достигает 34° С.

Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов 1,54 м» [19].

«Здание относится к IV классу по степени огнестойкости.

Классы функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1, Ф5.2

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Снеговой район – 3.

Ветровой район – 1.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [16].

«Состав грунта (послойно):

- насыпной грунт (техногенные отложения), мощность слоя от 2,1 м;
- песок мелкий, мощность слоя 2,9 м;
- песок пылеватый, мощность слоя 5,3 м;
- песок средней крупности, мощность слоя 4,7 м.

Преобладающее направление ветра зимой – В» [3].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Организация рельефа участка нового строительства определяется:

- проектными и существующими отметками прилегающих территорий;
- требования отвода дождевых стоков;

- требования нормативных уклонов по покрытиям, включая автомобильные и тротуарные покрытия;
- обеспечение минимального объема земляных работ.

Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующими отметками прилегающего рельефа и полностью обеспечивает отвод поверхностных вод от проектируемых зданий и сооружений. В местах с затрудненным отводом поверхностных вод предусмотрена ливневая канализация в подземный резервуар для дальнейшей откачки.

Проектными решениями в части благоустройства предусмотрено:

- устройство газонов - посев семян и рулонный газон;
- устройство внутриплощадочного освещения территории;
- устройство проездов с асфальтобетонным покрытием.

В местах пересечения пешеходных путей с проездами высота бордюрного камня принята 4 см, съезды с тротуаров запроектированы с уклоном не менее 1:10.

Покрытия площадок для игр детей и отдыха взрослых - с загущенным посевом газонных трав. Покрытия обрамляются бортовым камнем. Отсутствие спортивной площадки компенсируется помещениями для занятий фитнесом, расположенными на первом этаже проектируемого жилого комплекса.

Территория участка, свободная от застройки и покрытий, озеленяется посевом газонных трав.

Технико-экономические показатели по участку представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели СПОЗУ

Наименование показателя	Ед. измерения	Значение показателя
Площадь земельного участка	м ²	2829
Площадь застройки	м ²	1013,20

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание жилого комплекса переменной этажности (8-9 этажей) сложной конфигурации в плане с габаритными размерами по крайним осям 44,7 x 20,0 м со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже, без чердака, с участками эксплуатируемой кровли. Здание жилого комплекса состоит из двух жилых блоков прямоугольной формы в плане с размерами в осях 22,4 x 14,4 м, разделенных антисейсмическим швом со смещением относительно друг друга на 6 м, с поэтажной сменой планировочных решений, с плоской многоуровневой кровлей. Жилые блоки объединены общим коридором шириной 1,9 м с двумя рассредоточено расположенными лестничными клетками и пассажирским лифтом.

Высота подземного этажа 3,90 м, высота первого нежилого этажа 3,30 м, высота жилых этажей 3,00 м, высота 8 и 9 жилых этажей - 3,60 м до низа плит покрытия.

Со второго этажа и выше запроектированы квартиры.

В квартирах запроектированы прихожие, гостиные, кухни, столовые, спальни, совмещенные и отдельные санузлы, ванны, гардеробные, подсобные помещения, застекленные лоджии, открытые террасы.

Вход в жилой дом располагается по оси Е в осях 5-7 и предусматривается с общей площадки шириной 2,5 м, оборудованной лестницами и пандусом. Вход в подъезд запроектирован через утепленный тамбур непосредственно в лестнично-лифтовый холл. На первом этаже при входе в жилую секцию запроектировано помещение консьержа с санузлом и комнатой уборочного инвентаря.

На восьмом и девятом этажах жилого комплекса предусматриваются квартиры с выходами на участки эксплуатируемой кровли.

Вертикальная связь между этажами осуществляется по двум рассредоточено расположенным лестничными клетками типа Л1 и

пассажирским лифтом грузоподъемностью 1000 кг с кабиной размером 2,1 х 1,2 м.

В подземном этаже здания запроектирована отапливаемая автостоянка манежного типа на 14 машино-мест и технические помещения жилого комплекса (индивидуальный тепловой пункт, электрощитовая, венткамеры, водомерный узел).

Въезд в автостоянку предусматривается через подъёмные ворота по пандусу с уклоном 18 % шириной 3,5 м с тротуаром шириной 0,8 м с одной стороны.

Входы в автостоянку запроектированы: для жителей жилого комплекса - через лифтовый холл с тамбур- шлюзами и через наружный вход, расположенный по оси Б, по пандусу автостоянки. Отдельный вход в индивидуально-тепловой пункт предусматривается по открытой наружной лестнице.

Освещение автостоянки запроектировано через оконные проемы, расположенные в наружной стене пандуса.

По периметру кровли выполняется стальное ограждение высотой 1,2 м.

Водосток внутренний организованный.

К жилому дому высотой 30,6 м предусмотрен подъезд для пожарных автомобилей с трех сторон, в том числе с одной продольной.

Эвакуация людей с жилых этажей дома обеспечивается на две рассредоточено расположенные лестничные клетки.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя»	Ед. измерения	Значение показателя
Общая площадь здания	м ²	5357,0
Строительный объем здания,	м ³	23596,50
в том числе ниже отметки 0,000	м ³	3191,80
Общая площадь квартир	м ²	3582,10
Площадь квартир	м ²	3446,20
Общая площадь эксплуатируемых кровель	м ²	198,00
Количество квартир, в том числе:		41
- двухкомнатных		33
- трехкомнатных		6
- четырехкомнатных		2» [8]

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных стен и ядер жесткости» [8].

Здание конструктивно разделенное антисейсмическим швом шириной 100 мм на два блока с самостоятельными конструктивными системами устройством парных колонн и стен с расстоянием 700 мм между осями 5 и 6.

1.4.1 Фундаменты

«Фундаментная плита, стены подвала, подземные конструкции предусмотрены из бетона В25 W6.

Фундаментная плита – сплошная монолитная плита толщиной 600 мм, армирование верхнего и нижнего поясов - двойная сетка из арматуры А-500С шагом 200x200 мм» [8].

При устройстве фундамента применяется бетон класса В25.

1.4.2 Колонны

«Монолитные железобетонные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400×400 мм. Армирование - арматура класса А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий» [8].

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены подземного этажа монолитные железобетонные толщиной 400 мм из бетона В35 F150 W6 с добавлением в бетон гидроизолирующей добавки «Пенетрон Адмикс».

Наружные стены из стеновых полнотелых керамзитобетонных блоков плотностью 1200 кг/м² толщиной 390 мм, армированием через 3 ряда по высоте кладки и креплением к закладным деталям колонн или стен с шагом 600 мм по высоте, к перекрытиям - стальными П-образными монтажными элементами, закрепленными к ригелям перекрытий химическими анкерами «Hilti» с шагом 600 мм. Между стенами и вертикальными конструкциями каркаса, перекрытиями предусматриваются антисейсмические швы шириной 30 мм, с заполнением упругим эластичным материалом

Перегородки в жилом доме: межквартирные толщиной 190 мм и межкомнатные толщиной 90 мм; перегородки в автостоянке и на первом этаже толщиной 90 и 190 мм из андезитобазальтовых блоков.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

Междуэтажные перекрытия и покрытия толщиной 200 мм, ригели сечением 400×400 и 400×650 мм монолитные железобетонные из бетона В35 F75 W4.

1.4.5 Окна, двери

«Заполнение оконных проёмов принято с использованием многокамерных ПВХ стеклопакетов. Двери – металлические утеплённые.

В таблице А.1 приложения А приведена спецификация заполнения дверных и оконных проёмов» [15].

Внутренние двери – деревянные: в жилые комнаты двери приняты глухими щитовыми согласно ГОСТ 475-2016.

1.4.6 Перемычки

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

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2» [8].

1.4.7 Полы

«Полы в жилых комнатах покрыты ламинатом, в коридоре, кухне и тамбуре использована керамическая плитка.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3» [8, 11].

1.4.8 Лестницы

«Лестничные марши запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций - А 500» [17].

1.4.9 Кровля

«В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля. Гидроизоляционный слой из нетканного полиэфирного полотна «Унифлекс» и «Техноэласт»(2 слоя) толщиной 8 мм.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 100 мм по ГОСТ Р 58956-2020» [8].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Остекление окон и витражей будет выполнено в соответствии с ГОСТ 21519-2003 и ГОСТ 30474-99 с использованием алюминиевых и пластиковых конструкций с сопротивлением теплопередаче, равным 0,49 м²°С/Вт.

Остекление наружных дверей и ворот будет выполнено в соответствии с ГОСТ 31173-2003 и ГОСТ 23747-2014 с использованием алюминиевых и пластиковых конструкций с сопротивлением теплопередаче, равным 1,37 м²°С/Вт. Внутренние двери будут деревянные и алюминиевые,

соответствующие ГОСТ 30970-2014 и ГОСТ 23747-2014, а также противопожарные, с соответствующими сертификатами.

Чистовая отделка жилых помещений (покраска, укладка керамической плитки, поклейка обоев, укладка ламината) может быть выполнена по отдельному соглашению с инвестором.

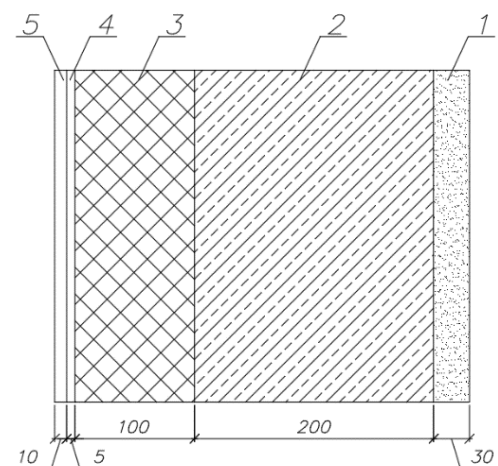
Все помещения мест общего пользования жилого дома будут полностью отделаны.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Тольятти.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – блок керамзитобетонный, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000, 3 – утеплитель минераловатные плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, 4 – фасадная штукатурка» [8]

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °С/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
«Керамзитобетонный блок, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000» [8]	600	0,39	0,19	1,05
Стекловолоконистые плиты Isover OL-E	x	83	0,05	83/0,05
Фасадная штукатурка по стальной сетке	-	0,01	0,26	0,38

«Проверим выполнено ли условие (1):

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

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

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

«Вычислим значение градусо-суток отопительного сезона с помощью формулы (2)» [14]:

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

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,7 \text{ °С})) \times 196 = 4449 \text{ °С сут}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (3)» [14]:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4449 + 1,4 = 2,96 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (4)» [14]:

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

«Выберем из данной формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение» [14]:

$$\delta_3 = \left(2,28 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,39}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,104 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 120 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,01}{0,26} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,39}{0,19} + \frac{1}{23} = 3,34 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

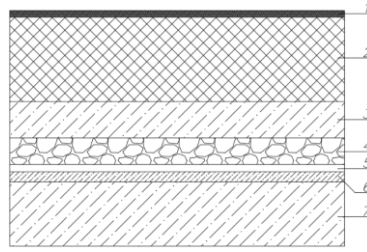
Проверим условие:

$$R_0 = 3,34 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,96 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



«1 – техноэласт ЭКП, 2 – утеплитель Isolover RKL, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – затирка из цементно-песчанного раствора, 7 – железобетонная плита» [8]

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4449 + 2,2 = 4,22 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

Выразим из (4) δ_3 :

$$R_{\text{ут}} = 4,22 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 3,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,05}{0,22} + \frac{1}{23} = 4,38 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,38 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,22 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

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

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах.

Температурный график в тепловой сети – 95-70°С» [14].

1.7.2 Отопление

Разводка магистральных трубопроводов предусмотрена над полом и под потолком обслуживаемых помещений. Магистральные трубопроводы и трубопроводы, проложенные над дверными проемами и в тамбурах теплоизолированы.

Для групп помещений первого и второго этажей запроектированы отдельные ветки отопления. Системы отопления – двухтрубные горизонтальные с попутным и тупиковым движением теплоносителя. В качестве отопительных приборов приняты сертифицированные биметаллические секционные радиаторы. Нагревательные приборы расположены под оконными проемами и вдоль наружных стен. Предусмотрена регулирующая и запорная арматура. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов запроектировано центральное по температурному графику и местное с установкой термостатической регулирующей арматуры.

1.7.3 Вентиляция

Самостоятельные вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением предусмотрены для резервуаров насосов усреднителя, сухого резервуара ввода, резервуаров насосов илового цикла, электрощитовой. Система вытяжной вентиляции из санузлов при раздевалке объединена с системой вытяжной вентиляции из душевой.

Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем, проходящие по помещениям венткамер, теплоизолированы фольгированными минераловатными матами из толщиной 50 мм. Воздухозаборные воздуховоды до приточновытяжного оборудования теплоизолированы фольгированными минераловатными матами толщиной 100 мм.

Вытяжные воздуховоды снаружи здания теплоизолированы на 5 м от выхода из здания утеплителем из вспененного полиэтилена толщиной 10 мм.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Ввод водопровода в проектируемый дом из трубы ПЭ 50 SDR17 050.

Гарантированный напор в сети 35.0 м. Требуемый напор в сети хозяйственно-питьевого водопровода составляет 25.0 м.

1.7.5 Электроснабжение

Марки кабелей приняты в соответствии с Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей, разработанными ВНИИКП.

Наружное освещение запроектировано согласно требованиям СП 52.13330.2016 и составляет не менее 10 лк.

Расчет освещенности территории выполнен с помощью программного комплекса DIALux. По результатам расчета средняя освещенность составляет 14 лк.

Для освещения территории приняты консольные светодиодные светильники мощностью 120 Вт, устанавливаемые на металлических опорах высотой 9 м. Опоры устанавливаются на железобетонное основание, которое состоит из закладного металлического элемента и армированного бетона. Сети наружного освещения выполняются кабелями типа АВБбШвнг(А) в кабельных траншеях на глубине 0,7 м, в двустенных гофрированных трубах.

Питание наружного освещения осуществляется от щита ЩНО, установленного в помещении операторской.

От соединительной коробки с предохранителями в каждой опоре освещения к светильнику проложен кабель типа КГхл.

Заземление опор производится путем присоединения РЕ - проводника питающей линии к болту заземления. Для заземления светильника в кабельном разъёме предусмотрено специальное маркированное гнездо.

Защита от сверхтоков осуществляется автоматическими выключателями на вводных панелях, распределительных и групповых щитах.

Выводы по разделу

При разработке архитектурно-планировочного решения здания жилого назначения были определены основные его характеристики, выполнено обоснование планировочно-функциональной компоновки и выбраны конструктивные характеристики.

В соответствии с действующими нормативными документами определена необходимая толщина утеплителя.

Здание запроектировано с учетом применения современных материалов, что обеспечит комфортное проживание жителей.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание

Здание жилого комплекса переменной этажности (8-9 этажей) сложной конфигурации в плане с габаритными размерами по крайним осям 44,7 x 20,0 м со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже, без чердака, с участками эксплуатируемой кровли. Здание жилого комплекса состоит из двух жилых блоков прямоугольной формы в плане с размерами в осях 22,4 x 14,4 м, разделенных антисейсмическим швом со смещением относительно друг друга на 6 м, с поэтажной сменой планировочных решений, с плоской многоуровневой кровлей. Жилые блоки объединены общим коридором шириной 1,9 м с двумя рассредоточено расположенными лестничными клетками и пассажирским лифтом.

Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных стен и ядер жесткости.

Здание конструктивно разделенное антисейсмическим швом шириной 100 мм на два блока с самостоятельными конструктивными системами устройством парных колонн и стен с расстоянием 700 мм между осями 5 и 6.

«Фундаментная плита, стены подвала, подземные конструкции предусмотрены из бетона В25 W6.

Фундаментная плита – сплошная монолитная плита толщиной 600 мм, армирование верхнего и нижнего поясов - двойная сетка из арматуры А-500С шагом 200x200 мм.

Характеристики прочности бетона и арматуры:

Бетон: тяжелый класса по прочности на сжатие В25 ГОСТ ГОСТ 26633-2015 выбран в соответствии с архитектурными решениями подтвержденными техническими расчетами» [8].

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представим в таблицах 4, 5, 6.

Таблица 4 – Постоянные нагрузки на 1 м² перекрытия

Наименование нагрузок	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1 Постоянные нагрузки			
Два слоя техноэласт ГОСТ 32805 –2014 $\delta = 10$ мм, $\gamma = 1,0$ тс/м ³ .	$0,01 \cdot 1,0 =$		0,013
Стяжка из ц/п раствора М100 ГОСТ Р 58277-2018 $\delta = 40$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м ³	$1,8 \cdot 0,04 =$		0,091
Керамзитовый гравий по уклону ГОСТ 32497-2013 $\delta = 125$ мм, $\gamma = 0,5$ тс/м ³	$0,5 \cdot 0,125 =$		0,078
Минераловатная негорючая плита ГОСТ 9573-2012 $\delta = 200$ мм, $\gamma = 0,1$ тс/м ³	$0,2 \cdot 0,1 = 0,02$		0,026
Парапет с карнизом. Парапет выполнен из ж/б высотой 500 мм, $\gamma = 2,5$ тс/м ³			0,039
Монолитная плита покрытия из бетона В 25 $\delta = 180$ мм, $\gamma = 2,4$ тс/м ³ .	$0,18 \cdot 2,4 =$		
Итого постоянная:			
2 Временные кратковременные и длительные			
Снеговая нагрузка (3 снеговой район)	0,15	1,4	0,210
Итого			

Таблица 5 – Нагрузки на 1 м² перекрытия типового этажа

Наименование нагрузок	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1. Постоянные нагрузки			
Монолитная плита перекрытия из бетона В 25 $\delta = 180$ мм, $\gamma = 2,4$ тс/м ³ .	$0,18 \cdot 2,4 =$		
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М150 ГОСТ Р 58277-2018 $\delta = 40$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м ³ .	$0,04 \cdot 1,8 =$		
Плитка из керамогранита на ц/п растворе М150 ГОСТ 57141-2016 $\delta = 30$ мм, $\gamma = 2,4$ тс/м ³ .	$0,03 \cdot 2,4 =$		
Итого постоянная:			
Равномерно-распределенная кратковременная (для квартир жилых зданий)	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:			

Таблица 6 – Нагрузки на 1 м² фундаментной плиты

Наименование нагрузок	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1. Постоянные			
Монолитная фундаментная плита $\delta = 800$ мм, $\gamma = 2,1$ тс/м ³	$0,8 \cdot 2,1 = 1,68$		1,848
Фиброцементная стяжка М150 ГОСТ 31358-2019 $\delta = 50$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м ³ .	$0,05 \cdot 1,8 =$		

Продолжение таблицы 6

Гидроизоляция – 2 слоя ГОСТ 30547-97 $\delta = 10 \text{ мм}, \gamma = 1,0 \text{ тс/м}^3$	$0,01 \cdot 1,0 =$		
Фиброцементная стяжка М150 ГОСТ 31358-2019 $\delta = 50 \text{ мм}, \gamma = 1,8 \text{ тс/м}^3$	$0,05 \cdot 1,8 =$		
Противоскользящее полиуретановое покрытие ГОСТ 32753-2014 $\delta = 5 \text{ мм}$			
Итого постоянные:			
Равномерно-распределенная кратковременная (в подвальных помещениях)	2,0	1,3	
Длительная (с коэф. 0,35)	0,7	1,3	0,9
Итого кратковременная:	2,0		2,6
Полная нагрузка	3,89		4,708

2.3 Расчет монолитной фундаментной плиты

Расчёт монолитной фундаментной плиты проведён в соответствии с СП 63.13330.2016 . Определение усилий, возникающих в фундаментной плите под нагрузкой, и проверка армирования проводилось с использованием расчетного комплекса Structure CAD 11.1. Реактивный отпор грунта задан через коэффициент постели, определенный для каждого узла конечно-элементной сетки фундаментной плиты в программе SCAD КРОСС на основании инженерно-геологических условий площадки строительства.

ФП-700

Толщина фундаментной плиты - 700 мм,

Высота рабочей зоны - $h_0 = 650 \text{ мм}$.

Материалы:

Бетон – тяжелый класса по прочности на сжатие В35 с характеристиками согласно таблиц 6.7, 6.8 СП 63.13330.2018 [14]:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{b,n} = R_{b,ser} = 260 \text{ кгс/см}^2 ; \\ R_{bt,n} = R_{bt,ser} = 19,9 \text{ кгс/см}^2 ; \\ R_b = 199 \text{ кгс/см}^2 ; \\ R_{bt} = 13,3 \text{ кгс/см}^2 ; \\ E_b = 352 \cdot 10^3 \text{ кгс/см}^2 ; \\ \gamma_{bt} = 0,9. \end{array} \right.$$

Арматура:

— продольная ненапрягаемая класса А400 с характеристиками согласно таблиц 6.13..6.15 СП 63.13330.2018: $\left\{ \begin{array}{l} R_s = 3618,76 \text{ кгс/см}^2 ; \\ E_s = 2,0 \cdot 10^6 \text{ кгс/см}^2 . \end{array} \right.$

— поперечная ненапрягаемая класса А400 с характеристиками согласно таблиц 6.13..6.15 СП 63.13330.2018: $\left\{ \begin{array}{l} R_s = 3618,76 \text{ кгс/см}^2 ; \\ R_{sw} = 2900 \text{ кгс/см}^2 ; \\ E_s = 2,0 \cdot 10^6 \text{ кгс/см}^2 . \end{array} \right.$

Нагрузки:

(Определение нагрузок см. пункт 2.1. Сбор нагрузок)

Грунт основания -	суглинок мягкопластичный;
Коэффициент постели -	C_1 от 801,21 до 2076,52 тс/м ³ ;
Площадь подошвы фундаментной плиты -	$A_\phi = 1458 \text{ м}^2$;
Суммарный вес здания -	$P_{зд} = 75,22 \text{ тс}$;
Категория по трещиностойкости -	III (трещины допускаются).

Статический расчёт выполнен на расчётном комплексе SCAD 11.1.

В результате расчета получены эпюры моментов. Результат расчета показаны на рисунке 3 – 5.

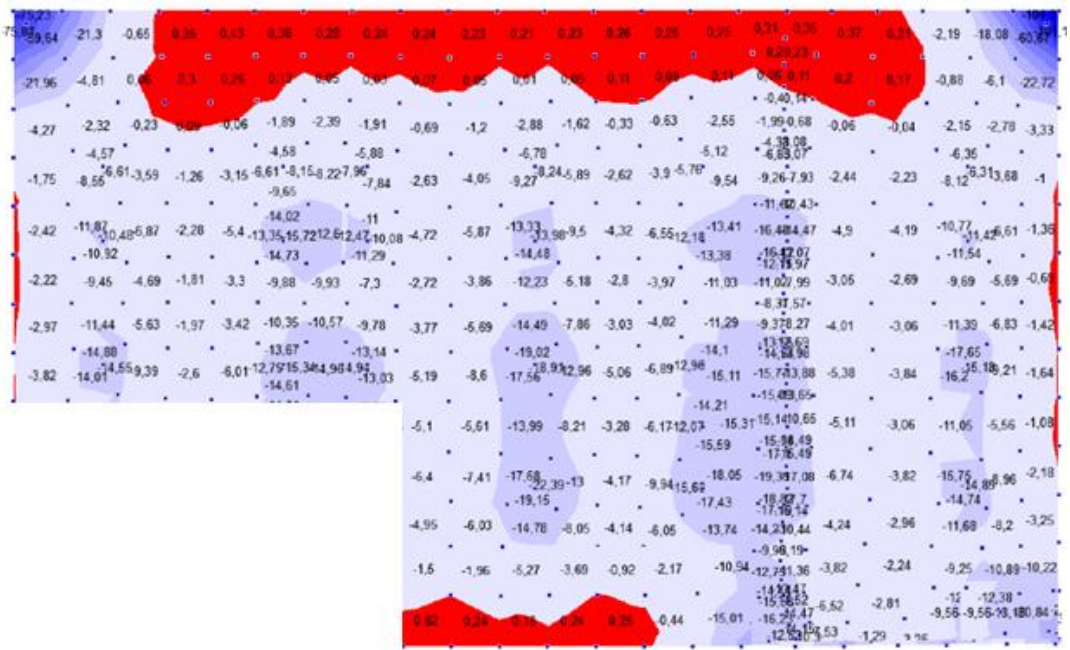


Рисунок 3 – Поля напряжений по M_z (t/m^2)

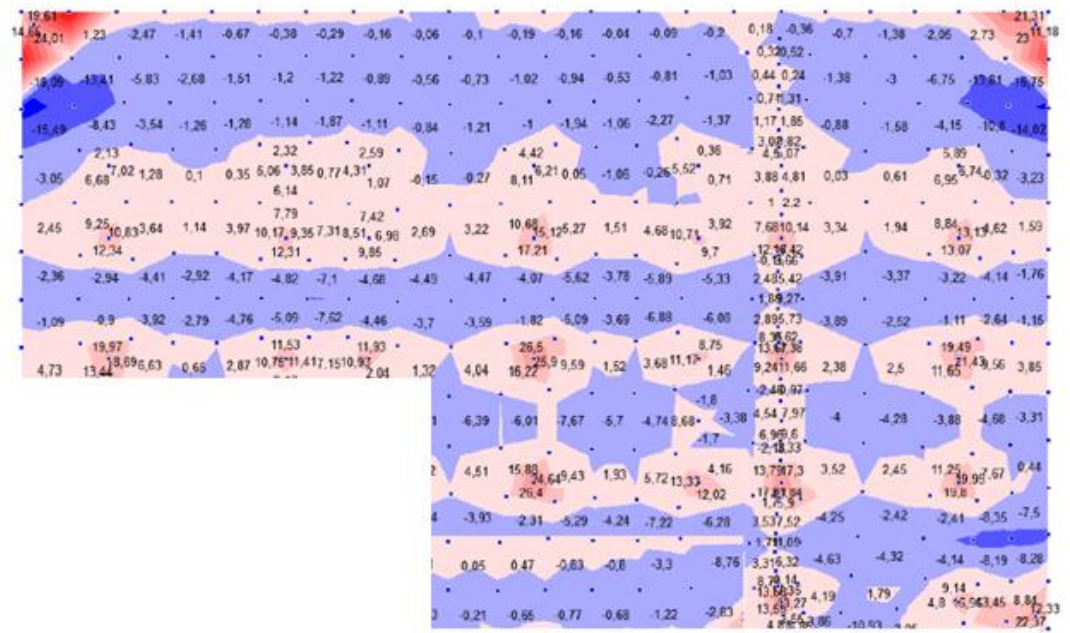


Рисунок 4 – Поля напряжений по M_y (t/m^2)

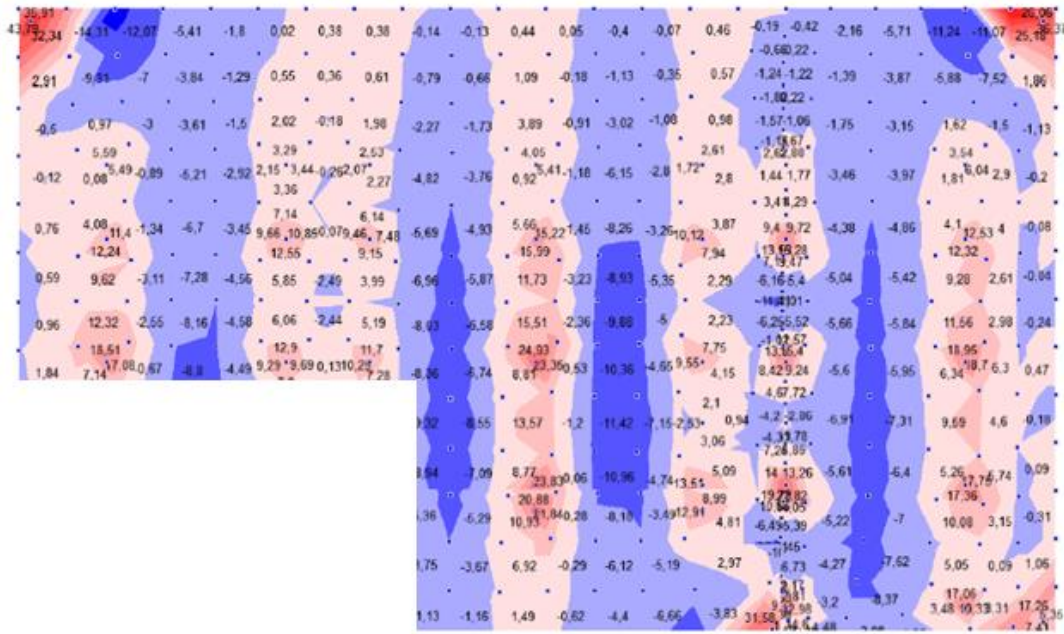


Рисунок 5 – Поля напряжений по M_x ($\text{т} \cdot \text{м} / \text{м}$)

ФП-700. Действующие изгибающие моменты от расчётной нагрузки:

по оси OX: $M_1 = 17,8 \text{ тс} \cdot \text{м}$ (в верхней зоне),

$M_2 = 27,02 \text{ тс} \cdot \text{м}$ (в нижней зоне);

по оси OY: $M_3 = 9,65 \text{ тс} \cdot \text{м}$ (в верхней зоне),

$M_4 = 19,23 \text{ тс} \cdot \text{м}$ (в нижней зоне).

Максимальная поперечная сила в фундаментной плите:

$$Q = 21,76 \text{ тс} .$$

Подбор арматуры осуществляем на 1 п.м:

$$\alpha_{m1} = 17,80 / (1990 \times 0,9 \times 1 \times 0,55^2) = 0,033,$$

$$\alpha_{m2} = 27,02 / (1990 \times 0,9 \times 1 \times 0,55^2) = 0,049,$$

$$\alpha_{m3} = 9,65 / (1990 \times 0,9 \times 1 \times 0,55^2) = 0,018,$$

$$\alpha_{m4} = 19,23 / (1990 \times 0,9 \times 1 \times 0,55^2) = 0,035.$$

Относительная высота сжатой зоны:

$$\xi_1 = 1 - (1 - 2 \times 0,033)^{1/2} = 0,034,$$

$$\xi_2 = 1 - (1 - 2 \times 0,049)^{1/2} = 0,050,$$

$$\xi_3 = 1 - (1 - 2 \times 0,018)^{1/2} = 0,018,$$

$$\xi_4 = 1 - (1 - 2 \times 0,035)^{1/2} = 0,036.$$

Предельная высота сжатой зоны по формуле 7:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} \quad (7)$$

где ω - характеристика сжатой зоны бетона, для тяжёлого бетона:

$$\omega = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 19,9 = 0,691 ;$$

$\sigma_{sR} = R_s = 355$ МПа - напряжение в арматуре;

$\sigma_{scu} = 500$ МПа - предельное напряжение в арматуре сжатой зоны.

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,85 - 0,008 \cdot 19,9}{1 + \frac{35,5}{50} \left(1 - \frac{0,691}{1,1}\right)} = \frac{0,691}{0,736} = 0,94$$

В нашем случае: $\xi_i < \xi_R$.

«Определяем по 8:

$$\zeta = 1 - 0,5\xi, \quad (8)$$

$$\zeta_1 = 1 - 0,5 \times 0,034 = 0,983,$$

$$\zeta_2 = 1 - 0,5 \times 0,050 = 0,975,$$

$$\zeta_3 = 1 - 0,5 \times 0,018 = 0,991,$$

$$\zeta_4 = 1 - 0,5 \times 0,036 = 0,982.$$

Определяем требуемую площадь арматуры:

$$A_{s1} = 1780 / (3,62 \times 0,983 \times 55) = 9,1 \text{ см}^2,$$

$$A_{s2} = 2702 / (3,62 \times 0,975 \times 55) = 13,9 \text{ см}^2,$$

$$A_{s3} = 965 / (3,62 \times 0,991 \times 55) = 5,7 \text{ см}^2,$$

$$A_{s4} = 1923 / (3,62 \times 0,982 \times 55) = 9,8 \text{ см}^2.$$

Таким образом, с учётом конструктивных соображений, принимаем одинаковое армирование по осям ОХ и ОУ» [12]:

– в верхней зоне: $5\varnothing 16$ шаг 200 - $A_{s1}^{\phi} = 10,06 \text{ см}^2$

– в нижней зоне: 5Ø20 шаг 200 - $A_{s4}^{\phi} = 15,71 \text{ см}^2$.

Определение несущей способности по принятому армированию

Определяем наибольший коэффициент армирования в фундаментной плите из 9:

$$\mu_{max} = A_s / (b \times h_0) = 15,71 / (100 \times 55) = 0,0029 > \mu_{min} = 0,0005 \quad (9)$$

Несущая способность плиты по принятому армированию:

$$M_{1,3}^{факт} = 3,62 \times 10,06 \times (55 - 3,62 \times 10,06 / (2 \times 0,199 \times 100)) = 1970 \text{ тс} \cdot \text{см},$$

$$M_{2,4}^{факт} = 3,62 \times 15,71 \times (55 - 3,62 \times 15,71 / (2 \times 0,199 \times 100)) = 3047 \text{ тс} \cdot \text{см}.$$

Проверка образования трещин

Момент трещинообразования:

$$W_{pl} = 100 \times 60^2 / 3,5 = 102 \ 857 \text{ см}^3.$$

$$M_{crc} = 0,0199 \times 102 \ 857 = 2046,85 \text{ тс} \cdot \text{см} = 20,47 \text{ тс} \cdot \text{м} > M_1 = 17,8 \text{ тс} \cdot \text{м},$$

$$< M_2 = 27,02 \text{ тс} \cdot \text{м},$$

$$> M_3 = 9,65 \text{ тс} \cdot \text{м},$$

$$> M_4 = 19,23 \text{ тс} \cdot \text{м},$$

«Вывод: трещины в фундаментной плите образуются только в нижней части плиты в направлении, нормальном к ОХ.

Расчет по раскрытию трещин нормальных к продольной оси

Расчёт ширины раскрытия трещин проводится по формуле 10:

$$a_{crc} = \delta \phi_l \eta \frac{\sigma_s}{E_s} 20 \cdot (3,5 - 100\mu) \cdot \sqrt[3]{d} \leq a_{crc,2} = 0,3 \text{ мм}. \quad (10)$$

(от длительной составляющей нормативной нагрузки)

где $\delta = 1,0$ - коэффициент для изгибаемых элементов;

μ - коэффициент армирования,

$$\mu = 15,71 / (100 \times 55) = 0,0029;$$

$\varphi_l = 1,6 - 15 \times \mu$ - коэффициент для длительных нагрузок,

$$\varphi_l = 1,6 - 15 \times 0,0029 = 1,56;$$

$\eta = 1,0$ - коэффициент для арматуры периодического профиля

Определение уровня напряжений в растянутых стержнях арматуры:

Относительная высота сжатой зоны при образовании трещин из 11» [12]

$$\xi_{crc} = 0,1 + 0,5\mu \frac{R_{s,ser}}{R_{b,ser}} = 0,1 + 0,5 \times 0,0029 \times 4,05 / 0,26 = 0,123 \quad (11)$$

Определяем плечо внутренней пары сил по 12:

$$Z = h_0 \times (1 - \xi_{crc} / 2) = 55 \times (1 - 0,123 / 2) = 51,6 \text{ см} \quad (12)$$

Изгибающий момент от нормативной длительной нагрузки:

$$M_l = M / \gamma_f^{pred} = 270,2 / 1,4 = 193 \text{ тс} \cdot \text{см}.$$

Приращение напряжений в арматуре для изгибаемых элементов:

$$\sigma_s = M_n / (A_s \times Z) = 193 / (15,71 \times 51,6) = 0,24 \text{ тс/см}^2 \quad (13)$$

Таким образом, ширина раскрытия трещин:

$$a_{crc} = 1 \times 1,56 \times 1 \times (0,24 / 2038,7) \times 20 \times (3,5 - 100 \times 0,0029) \times \sqrt[3]{20} = 0,032 \text{ мм} < [a_{crc}] \\ = 0,3 \text{ мм}.$$

Условие выполняется, величина раскрытия трещин не превышает допустимой величины.

«Расчёт плиты на действие поперечных сил

Проверяем необходимость постановки поперечной арматуры.
Поперечная сила, воспринимаемая сечением плиты длиной 1 м:

$$Q_{плиты} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \gamma_{b2} \cdot b h_0 \quad (14)$$

где $\varphi_{b3} = 1,5$ - коэффициент для тяжёлого бетона;

$\varphi_f = 0$ - для элементов прямоугольного сечения;

$\varphi_n = 0$ - для изгибаемых элементов без предварительного напряжения» [12].

Таким образом:

$$Q_{плиты} = 1,5 \times (1 + 0 + 0) \times 0,0133 \times 0,9 \times 100 \times 55 = 98,75 \text{ тс} < Q = 21,76 \text{ тс}$$

Установка поперечной арматуры не требуется.

Расчёт деформаций фундаментной плиты

В результате статического расчёта фундаментной плиты было получено значение максимального прогиба: $f_{\max} = 28,44$ мм.

Предельное допустимое значение прогиба (для плитных конструкций, при наличии на них растрескивающихся стяжек):

$$[f] = L / 150 \quad (15)$$

В данном случае:

$$[f] = 4350 / 150 = 29 \text{ мм} > f = 28,44 \text{ мм}.$$

Условие выполняется, жёсткость плиты обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на устройство фундаментной плиты.

Вид строительства - новое строительство.

Проектируемый жилой дом состоит из 2-х частей, разделенных антисейсмическим швом. Общие габаритные размеры всего здания по крайним осям 44.7х 20.0м.

Фундамент – монолитная железобетонная плита, армированная по всей плоскости отдельными стержнями из арматуры класса А400, толщиной 900 мм из бетона класса В35, F150, W6.

План фундаментов представлен на рисунке 6, схема расположения поддерживающих каркасов в фундаментной плите на рисунке 7.

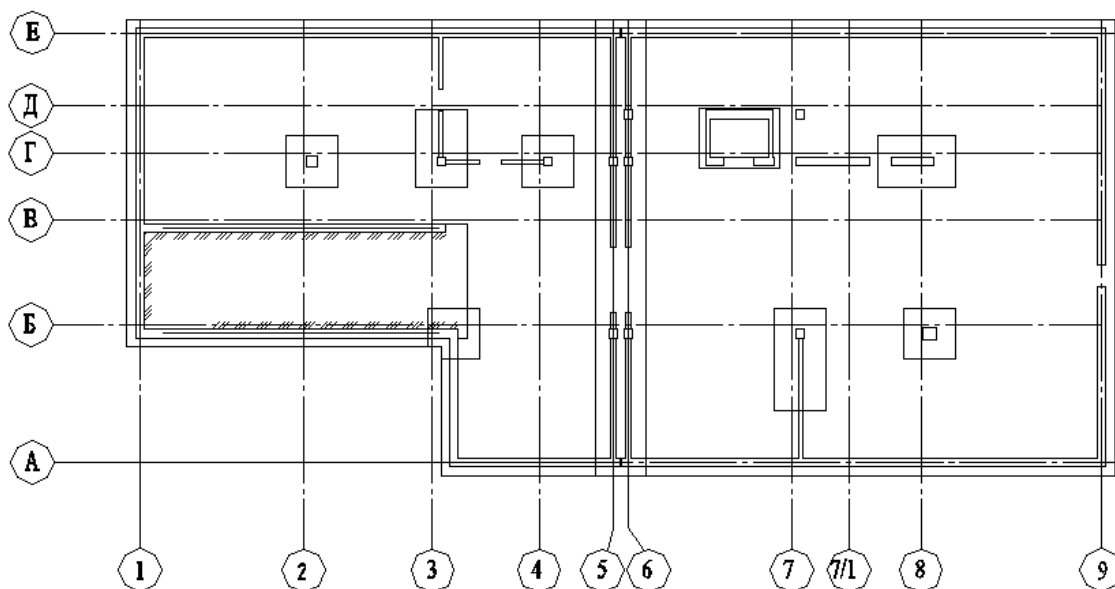


Рисунок 6 – План фундаментной плиты

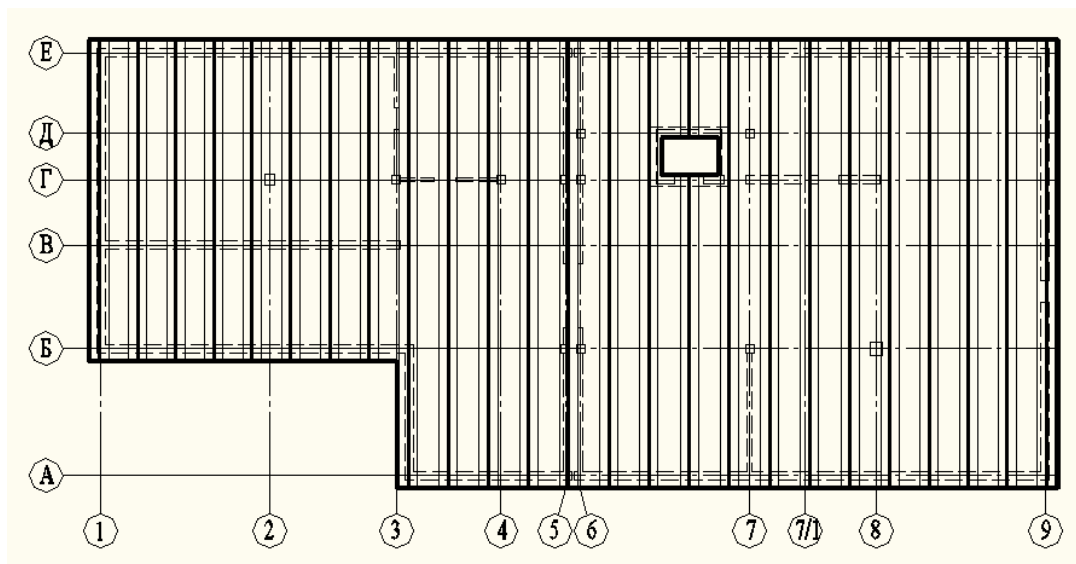


Рисунок 7 – Схема расположения поддерживающих каркасов в фундаментной плите

Работы производятся в три смены в сутки.

«В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- армирование фундамента;
- монтаж разборно-переставной опалубки;
- бетонирование фундаментной плиты с помощью бетононасоса;
- демонтаж опалубки» [9].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

До начала устройства фундаментной плиты должны быть выполнены работы:

- по разработке котлована;
- организован отвод поверхностных вод от котлована;
- устройство временных дорог;
- разбивка осей и устройство щебеночного основания;
- устройство бетонной подготовки;

- доставка и складирование необходимого количества арматуры
- подготовка к работе такелажной оснастки, инструмента и электросварочной аппаратуры.

Арматурные изделия должны храниться на закрытых складах или под навесом в условиях, исключающих их порчу.

3.2.2 Основные работы

«К основным работам по устройству монолитной плиты относятся:

- арматурные работы;
- опалубочные работы;
- бетонирование фундаментной плиты;
- снятие опалубки.

Опалубочные работы

До начала работ по монтажу опалубки должны быть выполнены следующие работы: установка арматурных сеток и каркаса; проверка комплектности завезенной опалубки; укрупнительная сборка щитов» [9].

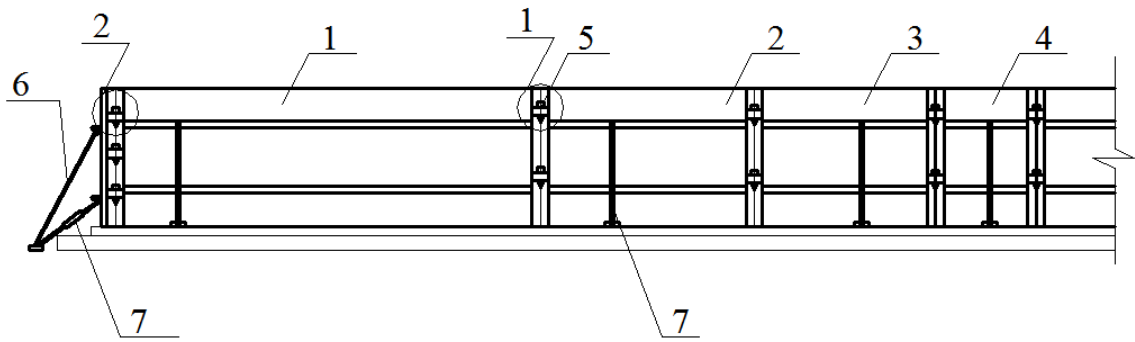
Устройство опалубки для фундамента происходит следующим образом: щиты кладут рабочей стороной вниз и в местах, где будут крепления, устанавливают деревянные рейки.

Затем проверяют размеры панелей и по их краям прибивают ограничивающие бруски. После этого щиты соединяются между собой с помощью пружинных скоб или криков.

В местах расположения деревянных реек щиты соединяются болтами. Затем в рейках в тех местах, где должны проходить стяжки, просверливаются отверстия диаметром 18-20 миллиметров.

Далее поверх щитов укладываются схватки, которые соединяются со щитами с помощью натяжных крюков с клиновым или винтовым замком.

Конструкция опалубки представлена на рисунке 8.



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

Рисунок 8 – Конструкция опалубки

Арматурные работы

Арматура перед укладкой в конструкцию должна быть очищена от ржавчины и грязи.

Арматурные сетки и армокаркасы поступают на стройплощадку в собранном виде (рис. 9).

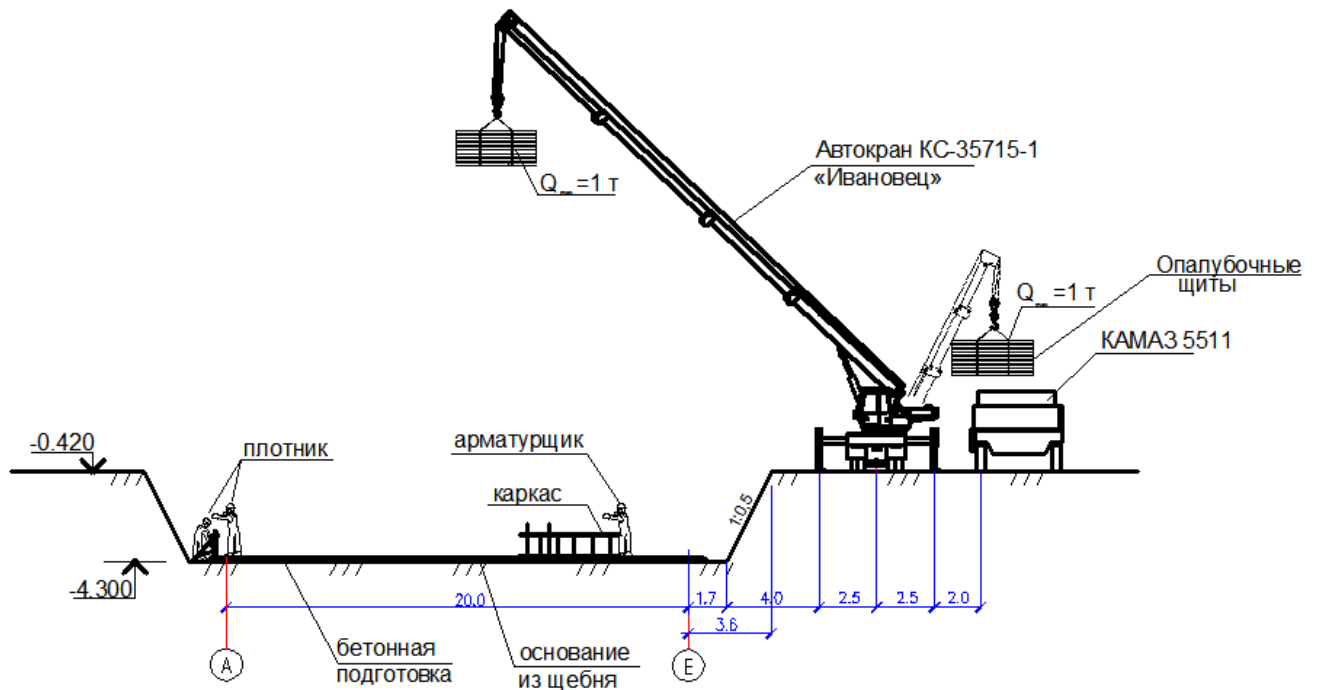


Рисунок 9 – Монтаж арматурных сеток

Бетонирование фундаментной плиты

«В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- ее укладка и уплотнение;
- уход за бетоном;
- контроль качества и сдача-приемка конструкции» [9].

Работы по устройству монолитной фундаментной плиты жилого дома выполнять методом непрерывного бетонирования.

Транспортировка бетонной смеси осуществляется с помощью автобетоносмесителей 581412 (СБ-92В-2), а ее подача к месту укладки выполняется с помощью автобетононасосов «Volvo» (смотри рисунок 10).

Поскольку требуемый объем бетона достаточно велик, его закупают на бетонном заводе и доставляют с помощью автобетоносмесителей.

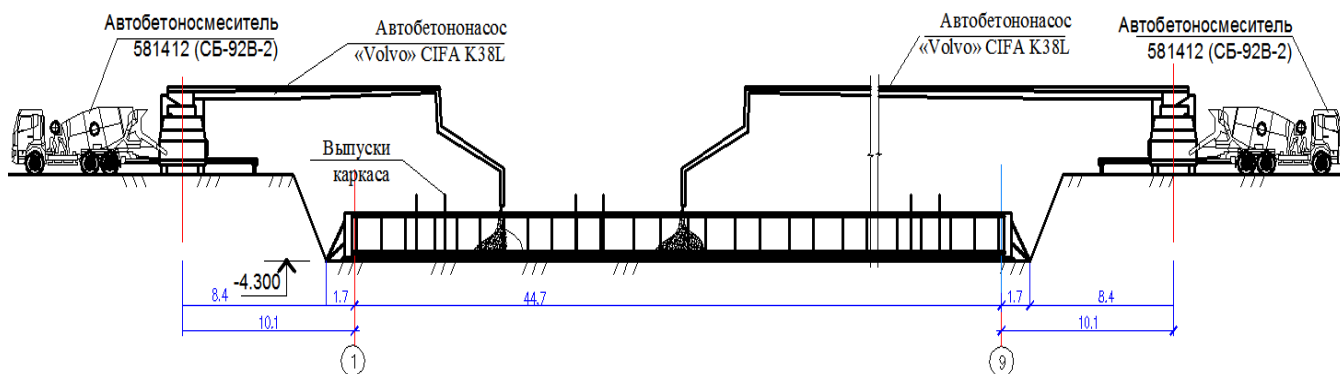


Рисунок 10 – Подача бетона в конструкцию бетононасосом

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3 - 0,5 м. Каждый слой бетона тщательно уплотняют вибратором ИВ-47А (рисунок 11).

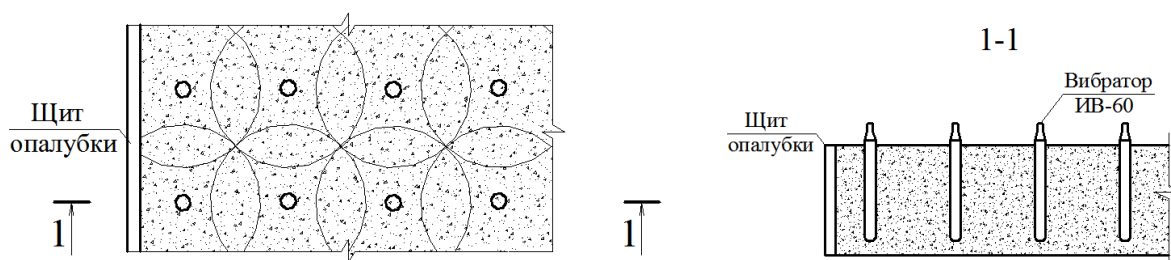


Рисунок 11 – Схема виброуплотнения бетонной смеси

После снятия опалубки поверхность бетона защищают от быстрого высыхания укрытием мешковиной в течение 2-х - 3-х суток.

По достижении бетонной смесью набора прочности не менее 70%, приступают к устройству подземной части жилого дома.

3.3 Требования к качеству работ

Допустимые отклонения сведены в таблицу 7 и 8.

Таблица 7 – Допустимые отклонения при приемке опалубки

«Характер отклонения»	Допускаемое значение отклонений, мм
1. Отклонение по вертикали и линий пересечения плоскостей: на 1 м высоты на всю высоту конструкции фундамента	5 20
2. Смещение осей опалубки от проектного положения	15
3. Отклонение внутренних размеров между плоскостями щитов	+5» [9]

Таблица 8 – Допустимые отклонения при приемке арматурных работ

«Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
1. Расстояние между отдельными рабочими стержнями	20
2. Расстояние между рядами арматуры по высоте	20
3. Расстояние между распределительными стержнями арматурных изделий	25
4. Расположение стыков по длине арматурного изделия	25» [9]

При приемке-сдаче конструкции следует руководствоваться допусками, сведенными в таблице 9.

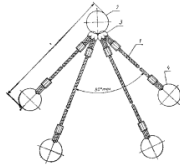
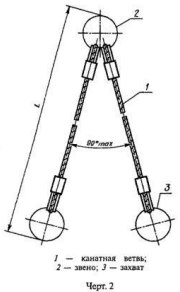
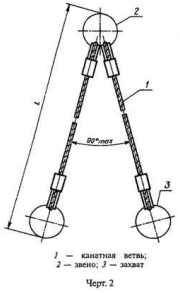
Таблица 9 – Допустимые отклонения при приемке законченной конструкции

«Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм	Способ контроля
1. Отклонение линий пересечения плоскостей на всю высоту	20	теодолит, рулетка, нивелир
2. Отклонение горизонтальных и вертикальных плоскостей в любом направлении	20	теодолит, рулетка,
3. Отклонение по длине фундамента	±20	теодолит, рулетка,
4. Отклонение в размерах сечения	+ 6; - 3	теодолит, рулетка,
5. Отклонения в отметках поверхности фундаментов	- 5	теодолит, рулетка, нивелир» [9]

3.4 Материально-технические ресурсы

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×	 <small>1 – канатная ветвь; 2 – звено; 3 – захват Черт. 2</small>	2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×	 <small>1 – канатная ветвь; 2 – звено; 3 – захват Черт. 2</small>	2	0,04	9,0» [5]

Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании сводится в таблицу 11.

Таблица 11 – Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Краны	Автокран Ивандец КС-35717К-1	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Автокран Ивандец КС-35717К-1	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Подача бетона	Автобетононасос	Бетононасос Everdigm ECP50CX	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИВ	1» [5]

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 12.

Таблица 12 – 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]

3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

На строительной площадке должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

При работе с горючими материалами необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30°, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

При одновременной работе двух стреловых кранов в непосредственной близости друг от друга необходимо следить, чтобы их опасные зоны не пересекались. В данном проекте это достигается за счет ограничения угла поворота стрелы согласно стройгенплану и максимальному расхождению стоянок кранов. В данной техкарте опасные зоны монтажных кранов не пересекаются, т.е. дополнительные требования безопасности не требуются.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов

вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год).

3.6 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели сведены в таблицу 13.

Таблица 13 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя»	Единица измерения	Значение показателя	
		нормативное	проектное
Общая трудоемкость выполнения работ	чел.-см.	91,89	89
Общая потребность в машино-сменах	маш.-см	6,7	3
Трудоемкость получения единицы продукции	чел.-ч/м ³	0,92	0,90
Выработка одного рабочего в смену	м ³ /чел.-см	8,70	8,9
Продолжительность работ	дни		9» [9]

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.1333.-2019 «Организация строительства» [12].

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Тольятти.

Здание жилого комплекса переменной этажности (8-9 этажей) сложной конфигурации в плане с габаритными размерами по крайним осям 44,7 x 20,0 м со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже, без чердака, с участками эксплуатируемой кровли. Здание жилого комплекса состоит из двух жилых блоков прямоугольной формы в плане с размерами в осях 22,4 x 14,4 м, разделенных антисейсмическим швом со смещением относительно друг друга на 6 м, с поэтажной сменой планировочных решений, с плоской многоуровневой кровлей.

Здание монолитное железобетонное, конструктивно разделенное антисейсмическим швом шириной 100 мм на два блока с самостоятельными конструктивными системами устройством парных колонн и стен с расстоянием 700 мм между осями 5 и 6.

Конструктивная система каждого блока каркасная рамно-связевая.

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ определялся по архитектурно-планировочным и конструктивным чертежам раздела 1 ВКР.

На основе этих расчетов составлена таблица, представленная в таблице Б.1 приложения Б» [5].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2» [5]

Фактическая грузоподъемность крана Q_f :

$$Q_f = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (16)$$

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

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

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

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

[5].

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

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

Тогда:

$$Q_k = 2,5 + 0,136 = 2,636 \text{ т.}$$

Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана представлена на рисунке 12.

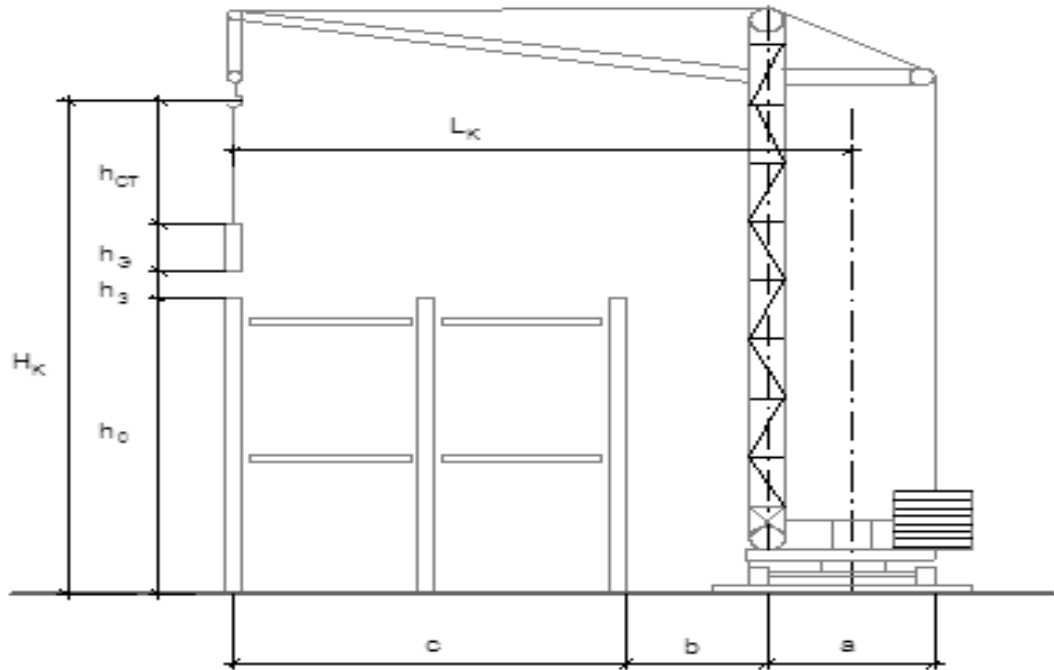


Рисунок 12 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

«Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определяют:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (17)$$

где $h_0 = 31,9$ - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана (м);

$h_3 = 1$ - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (м);

$h_э = 2$ - высота элемента (м);

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

$$H_k = 31,9 + 1,0 + 2 + 4 = 38,9 \text{ м.}$$

«Определяем вылет крюка:

$$L_k = a/2 + b + c \quad (18)$$

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

$b=4,5$ – расстояние от оси подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания (м);

$c = 20$ - расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана (м).

$$L_k = 6/2 + 4,5 + 20 = 27,5 \text{ м.}$$

Принимаем кран башенный КБ-403» [5].

Таблица 15 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Кран КБ-403	2,636	35,0	4,0	4,0	22,8	27,5	8,0	0,2

В таблице 16 представлен выбор механизмов.

Таблица 16 – Перечень машин и механизмов

«Наименования машин и средств механизации строительства»	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
Кран	КБ-403	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	1	Вертикальный транспорт материалов
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы Уплотнение бетонной смеси
Вибратор поверхностного действия	ИВ-2А	2	
Вибратор глубинного действия	ИВ-90	2	
Виброкаток	ИЭ-4501	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	1	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	1	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	1	Укладка дорожного покрытия» [5]

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

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

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

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

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

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле 20:

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

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих из 21:

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

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

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

$$\alpha = \frac{53 \text{ чел.}}{80 \text{ чел}} = 0,66$$

Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле 22:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (22)$$

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

k – сменность» [5].

$$R_{cp} = \frac{14620,0 \text{ чел. см.}}{277 \text{ дн.} \cdot 1} = 53 \text{ чел.}$$

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{раб} = 80$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 80 = 8,8$ чел.,

принимаем 9 чел; $N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 80 = 3,3$ чел., принимаем 4 чел; $N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 80 = 0,94$ чел., принимаем 1 чел.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (23)$$

$$N_{\text{общ}} = 80 + 9 + 4 + 1 = 94 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05N_{\text{общ}} \quad (24)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 94 = 99 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания в таблице 17» [5].

Таблица 17 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	$S_p, \text{ м}^2$	$S_f, \text{ м}^2$	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Прорабская	9	3,0	27,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Проходная	-	-	-	41,4	9,2х4,5	1	31315
Гардеробная	80	0,9	72,0	41,4	9,2х4,5	2	31315
Душевая	$80 \times 0,8 = 64,0$	0,43	27,5	41,4	9,2х4,5	1	31315
Умывальная	73	0,4	29,2	41,4	9,2х4,5	1	31315
Сушилка	73	0,4	29,2	41,4	9,2х4,5	1	31315
Помещение для обогрева	80	0,42	33,6	41,4	9,2х4,5	1	31315
Столовая	80	0,75	60,0	41,4	9,2х4,5	2	31315
Туалет	99	0,06	5,9	1,5	1,5х1,5	4	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	99	0,3	29,7	41,4	9,2х4,5	1	31315
Диспетчерская	9	0,8	7,2	8,0	3,0х2,6	1	-
Мастерская	80	0,9	72,0	41,4	9,2х4,5	2	31315» [5]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

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

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

T - расчетный период;

n - запас по норме;

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

«Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (26)$$

где q - норма складирования.

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Б.3 приложения Б» [10].

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды для обеспечения строительной площадки рассчитывается по формуле 27:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (27)$$

Максимальный расход вод – это период устройства монолитного перекрытия (заливка бетона)» [5].

Объем работ 162,0 м³.

«Продолжительность работ – 14 дней.

Объем в смену: $V = 162,0/14/2 = 5,8$ м³/смену

Удельный расход 250 л/м³.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (28)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 5,8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,091 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (29)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 80 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 64}{60 \cdot 45} = 0,794 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{пож} = 20 \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход в:

$$Q_{общ} = 0,091 + 0,794 + 20 = 20,885 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (30)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,885}{3,14 \cdot 2,0}} = 114,5 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125 \text{ мм}$.

Диаметр временной канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет ведем по установленной мощности из 31.:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (31)$$

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

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

«Составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 18» [15].

Таблица 18 – Мощность внутреннего освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	кВт	100,0	1	100,0
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	1	15,0
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Виброкаток	кВт	6,5	1	6,5
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	1	20,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7» [5]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\begin{aligned} \sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{0,35 \cdot 100,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 15,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 6,5}{0,4} \\ &+ \frac{0,15 \cdot 20,0}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 3,7}{0,4} = 112,5 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Потребная мощность освещения представлены в таблицах 19 и 20.

Таблица 19 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	7,980	0,4*7,98=3,2
Открытые склады	м ²	0,001	10	277,8	0,001*277,8=0,28
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,326	3,5*0,326=1,14
Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =4,62» [5]

Таблица 20 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Прорабская	100 м ²	1,0	75	0,414	0,414
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,414	0,331
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,828	0,828
Душевая	100 м ²	0,8	50	0,414	0,331
Умывальная	100 м ²	0,8	-	0,414	0,331
Сушилка	100 м ²	1,0	75	0,414	0,414
Помещение для обогрева	100 м ²	1,0	75	0,414	0,414
Столовая	100 м ²	1,0	75	0,828	0,828
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,06	0,048
Медпункт	100 м ²	0,8	75	0,414	0,331
Диспетчерская	100 м ²	0,8	-	0,08	0,064
Мастерская	100 м ²	1,2	50	0,828	0,994
Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =5,33» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (112,5 + 0,8 \cdot 4,62 + 1 \cdot 5,33) = 133,7 \text{ кВт}$$

«На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию.

Примем ТМ-150/6.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (32)$$
$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 2929}{500} \approx 6 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_{\text{л}} = 500 \text{ Вт}$ [5].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Доставка строительных материалов может осуществляться в любое время суток без ограничения движения (ограничение на проезд грузоподъемной и прочей строительной техники и автосамосвалов отсутствуют).

Внутренние проезды имеют радиусы и углы поворота не затрудняющие свободный проезд и поворот на всех участках внутриплощадочных развязок.

При производстве СМР выделены основные этапы строительства:

- 1) Подготовительный период (устройство строительной площадки);
- 2) Работы ниже отметки 0,000;
- 3) Работы выше отметки 0,000;
- 4) Отделочные и внутренние работы.

Подготовительный период (работы подготовительного периода) в строительстве - подготовка строительной площадки к производству работ по возведению или реконструкции основных зданий и сооружений.

Устраивают временное размещение рабочих, подъездные автомобильные дороги.

Подготовительный период предшествует организационная и техническая подготовка строительства:

- разрабатывается проектно-сметная документация,
- отводится территория,
- открывается финансирование.

Потребность объекта во временных зданиях на строительной площадке определена из следующих требований:

- преимущественного применения мобильных зданий контейнерного типа;
- создания предпосылок для эффективного обслуживания строительного производства и работающих на любом участке, на этапе подготовительного периода;
- осуществления рационального комплектования состава зданий, с максимальным приближением к расчетному графику потребности с учетом максимальных отклонений принятых площадей зданий от расчетных показателей потребности по служебным помещениям до + 5%, санитарно-бытовых до +3%.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Территория строительства спланирована с уклоном к водосточным канавам или дренажным колодцам.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»).

На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок. При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

«Расчет длины подкрановых путей осуществляется графоаналитическим способом:

$$L_{пп} = \ell_{кр} + B_{кр} + 2 \ell_{торм} + 2 \ell_{туп}, \quad (33)$$

где $L_{пп}$ – длина подкрановых путей, м;

$\ell_{торм}$ – величина тормозного пути крана, принимается 1,5 м;

$\ell_{туп}$ – расстояния от конца рельса до тупиков, принимается 0,5 м.

Таким образом, принятая длина подкрановых путей:

$$L_{пп} = \ell_{кр} + B_{кр} + 2 \ell_{торм} + 2 \ell_{туп} = 25 + 6 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 34 \text{ м}$$

$L_{пп} = 6,25 \cdot n_{зв} \geq 25$, таким образом получаем окончательную длину подкрановых путей: $6,25 \cdot 4 = 25 \text{ м}$

где 6,25 – длина полузвена подкранового пути, м;

$n_{зв}$ – количество полузвеньев» [5].

«Зона перемещения груза определяется как:

$$R_{п.гр} = R_{раб} + 0,5 \ell_{max}, \quad (34)$$

где $R_{раб}$ – максимальный рабочий вылет, м; 0,5

$$R_{п.гр} = R_{раб} + 0,5 \ell_{max} = 30 + 0,5 \cdot 12 = 36 \text{ м}$$

Для башенных кранов граница опасной зоны работы крана определяется по формуле» [5]:

$$R_{оп} = R_{раб} + 0,5 \ell_{max} + \ell_{без}, \quad (35)$$

«где $\ell_{без}$ – дополнительное расстояние» [5].

$$R_{оп} = R_{раб} + 0,5 \ell_{max} + \ell_{без} = 30 + 0,5 \cdot 12 + 7 = 43 \text{ м.}$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования. Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

На строительной площадке должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

При работе с горючими материалами необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30°, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов

и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Осуществлять постоянный контроль над сбором, хранением и дальнейшей утилизацией строительных отходов, оборудовать строительные площадки контейнерами для сбора мусора, туалетами с водонепроницаемыми выгребными.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

Отходы, содержащие черные металлы, образовавшиеся в результате производства строительного-монтажных работ по мере их накопления должны сдаваться на утилизацию в пункт сдачи металлолома.

Выводы по разделу: в данном разделе вычислена номенклатура работ, произведен выбор рабочих механизмов, подсчитаны трудозатраты по возведению строительного объекта, выполнено проектирование стройгенплана.

5 Экономика строительства

Район строительства – г. Тольятти.

Объект – здание жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже.

Здание жилого комплекса переменной этажности (8-9 этажей) сложной конфигурации в плане с габаритными размерами по крайним осям 44,7 x 20,0 м со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже, без чердака, с участками эксплуатируемой кровли. Здание жилого комплекса состоит из двух жилых блоков прямоугольной формы в плане с размерами в осях 22,4 x 14,4 м, разделенных антисейсмическим швом со смещением относительно друг друга на 6 м, с поэтажной сменой планировочных решений, с плоской многоуровневой кровлей. Жилые блоки объединены общим коридором шириной 1,9 м с двумя рассредоточено расположенными лестничными клетками и пассажирским лифтом.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 11 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-05-003-01 и определяем стоимость 1 м² общей площади квартир, которая составляет 56,72 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты» [11]:

$$C = 5357,0 \times 56,72 \times 0,85 \times 1,00 = 258271,70 \text{ тыс. руб. (без НДС)} \quad (36)$$

где «0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к ценам района строительства (Самарская область);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Самарская область» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 21.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 22 и 23» [11].

Таблица 21 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.10.2023 г.

Стоимость 259107,66 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. здание жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже	258271,70
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4069,02
	Итого	262340,70
	НДС 20%	52468,14
	Всего по смете	314808,84» [11]

Таблица 22 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: здание жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	258271,70 тыс. руб.				
В ценах на	01.10.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-05-003-01	здание жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и	1 м ²	5357,0	56,72	$5357,0 \times 56,72 \times 0,85 \times 1,00 = 258271,70$
	Итого:				258271,70» [11]

Таблица 23 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: здание жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже				
Общая стоимость	4069,02 тыс.руб.				
В ценах на	01.10.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	12,4	299,38	$299,38 \times 12,4 \times 0,85 \times 1,0 = 3155,47$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	8,92	120,49	$120,49 \times 8,92 \times 0,85 \times 1,0 = 913,55$
	Итого:				4069,02» [11]

В таблице 24 приведены основные показатели стоимости строительства.

Таблица 24 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м ³	23596,5
Общая площадь, м ²	5357,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	5
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	[11]

Стоимость за 1 м² составляет 58,77 тыс. руб.

Выводы по разделу

В данном разделе представлены сметы для проекта жилого комплекса с переменной этажностью, со встроенными общественными объектами и подземной парковкой.

Сметы составлены с использованием Укрупненных нормативов стоимости строительства НЦС 08.02.01.2023.

Определены технико-экономические параметры проекта.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В таблице 25 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [1].

Таблица 25 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия с применением щитовой опалубки	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки 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 Potain» [1]	-

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 26.

Таблица 26 – 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 третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран Potain
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Башенный кран Potain
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран Potain
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран с элементами опалубки Potain
	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
	Вибрация	Глубинный вибратор» [1]

Продолжение таблицы 26

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 27.

Таблица 27 – 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 27

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 28.

Таблица 28 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
здание жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения	Вибратор для бетона Трансформатор Сварочные аппараты	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 29.

Таблица 29 – 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.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

«При производстве работ вблизи электропроводящих сетей и оборудования соблюдать габариты приближения к ним в соответствии с нормативами.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Пребывание посторонних людей на стройплощадке запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов выполняются по технологическим картам погрузочно-разгрузочных работ» [1].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Осуществлять постоянный контроль над сбором, хранением и дальнейшей утилизацией строительных отходов, оборудовать строительные площадки контейнерами для сбора мусора, туалетами с водонепроницаемыми выгребными.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые

стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Выводы по разделу

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

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания жилого комплекса переменной этажности со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже.

Разработанные решения по проектированию здания удовлетворяют всем современным требованиям в сфере гражданского строительства.

«Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [8].

«Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений жилого назначения.

Все принятые решения способствуют сокращению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рационального объемно–планировочного решения, наиболее эффективных строительных материалов, методов выполнения работ на разных этапах, усовершенствованием способов производства работ» [12, 14].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
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 : Стандартинформ, 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 : Стандартинформ, 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 : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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 2016 г. N 883/пр : дата введения 04.07.2022. – Москва : Минрегион России, 2022. – 38 с. – Текст : непосредственный.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А
Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
Окна (ПВХ)									
ОК-1	«ОП В1 1510-1320 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]	«Окно индивидуальное из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением» [2]		6	48		54		цвет белый
ОК-2	«ОП В1 1510-1720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]			6	48		54		цвет белый
ОК-3	«ОП В1 1510-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]				17		17		цвет белый
ОК-4	«ОП В1 560-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]				1		1		цвет белый
Витражи наружные (ПВХ)									
ВН-1	«БП В1 1510-720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]	«Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением» [2]		8	64		72		цвет серый
ВН-2	«БП В1 2670-2180 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]			2			2		цвет серый
ВН-3	«БП В1 2670-2080 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]			1			1		цвет серый, правого
Подоконные доски									
ПД-1	900x200 ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная из ПВХ	2	4	28		34		цвет белый
ПД-2	1400x200 ГОСТ 30673-2013			6	48		54		цвет белый
ПД-3	1900x200 ГОСТ 30673-2013			6	48		54		цвет белый

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

«Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
ПД-4	1100x200 ГОСТ 30673-2013				18		18		цвет белый
Двери наружные									
01	ДСН КПЛ 2170-1010 ГОСТ 31173-2003	Дверь стальная утепленная наружного исполнения	1				1		цвет серый, левого исполнения,
02	ДСН КПП 2070-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная утепленная наружного исполнения				1	1		цвет серый, правого исполнения,
Двери внутренние в капитальных стенах /		7/							
10	2100hx1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"	/ Дверь стальная проивопожарная (EI 30)	1				1		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком
11	2100hx1310 мм /по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"	Дверь стальная проивопожарная (EI 60) с армированным остеклением 700x500 мм	L	2	16		18		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем
12	ДСВ КПН 2100-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь индивидуальная стальная утепленная внутреннего исполнения		4	32		36		цвет серый» [8]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
12*	«ДСВ КПН 2100-1010 л ГОСТ 31173-2016» [4]	«Дверь индивидуальная стальная утепленная внутреннего исполнения» [4]		4	32		36		цвет серый, левого исполнения, оснастить двумя замками и глазком
13	«БП В1 2270-1310 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99» [4]	«Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом» [4]		1					цвет серый, правого исполнения, оснастить доводчиком
Двери внутренние в перегородках									
20	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"	Дверь стальная противопожарная (Е1 30)	1	1			2		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком
21	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"	Дверь стальная противопожарная (Е1 60)			9		9		цвет серый, левого исполнения, оснастить уплотнителем

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

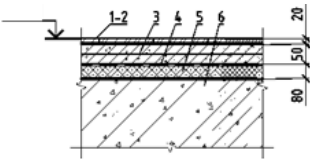
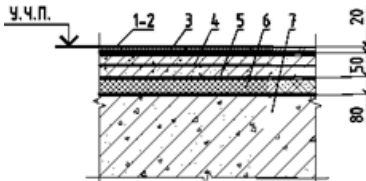
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030	56	18,3	
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440	26	19,1	
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1940	12	26,3	
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740	36	13,2» [16]	

Таблица А.3 – Экспликация полов

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или типо пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Техподполье, технические помещения	Б1		<p>«1. Покрытие из бетона класса В 15 (с железнением), армированное сеткой сеткой 5Вр-1 100x100 - 50 мм 2. Ж.б. полы» [11]</p>	810,0
Помещения общего пользования	К1		<p>«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. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ТехноНиколь" - 100 мм 6. Монолитная ж.б. плита - 200 мм» [11]</p>	783,77

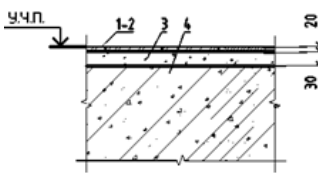
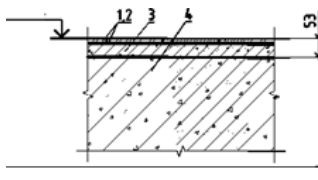
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Сухие помещения жилых квартир	К2		<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 5. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ГТехноНиколь" - 100 мм 6. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11]</p>	4287,8
Мокрые помещения жилых квартир	К2		<p>«1-2. Керамическая плитка, клей из сухих смесей - 15 мм 3. Обмазочная гидроизоляция 4. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 5. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка $t=0.2$ мм с проклейкой швов - 1 слой 6. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ТехноНиколь" - 100 мм 7. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11]</p>	482,4

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Тамбуры, площадки, промежуточные площадки лестниц	К4		«1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 10 мм 3. Выравнивающий слой - цементно-песчаный раствор М150 30 мм 4. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11]	512,8
Лоджии	С1		«1. Керамическая плитка - 8 мм 2. Клей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка С1 - 30...40 мм 4. Монолитная ж.б. плита» [11]	293,6

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Внутренняя отделка помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	2078,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев	11346,0	-	-	
Санитарно-технические помещения	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка раствором Отделка под окраску улучшенная окраска водоэмульсионным составом	1756,0	Керамическая плитка	348,0» [8]	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	762,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	2720,0» [8]	-	-	

Продолжение Приложения А

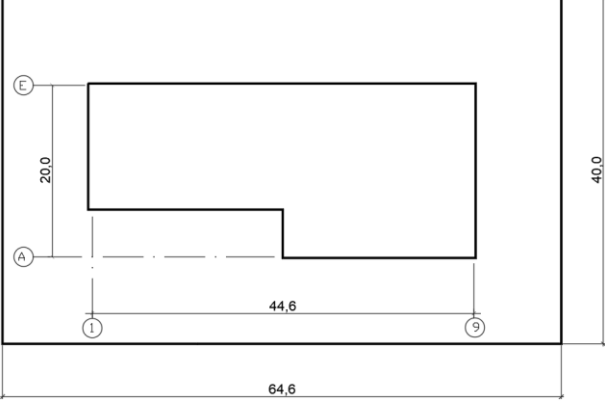
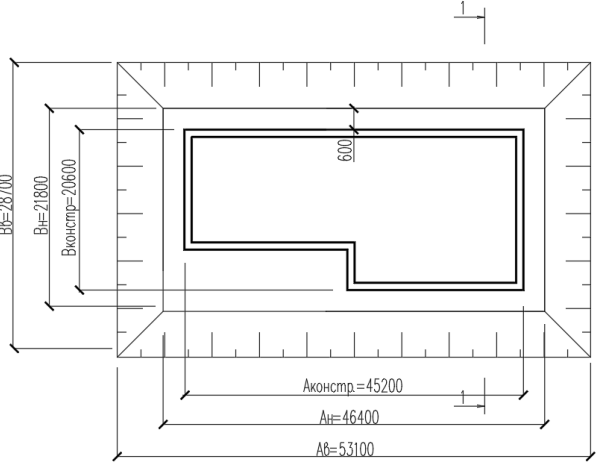
Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Электрощитовая	Окраска известковым раствором	122,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	258,0	-	-	
Технические помещения	Окраска известковым раствором	138,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	272,0	Улучшенная масляная окраска	12,6» [8]	

Приложение Б

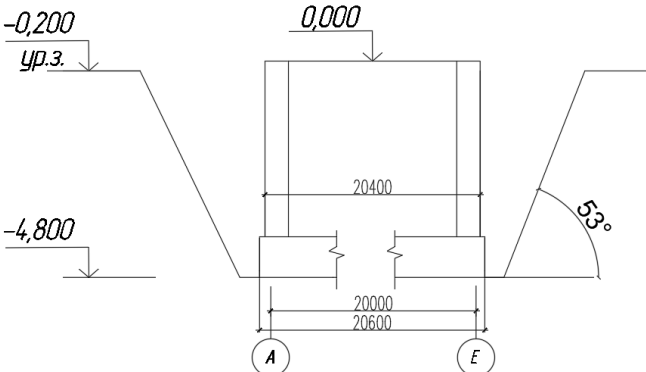
Дополнения к разделу организации и планированию строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	2,584	 <p style="text-align: center;">$F_{\text{ср.}} = 64,6 \times 40,0 = 2584,0 \text{ м}^2$</p>
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,584	$F_{\text{ср.}} = 64,6 \times 40,0 = 2584,0 \text{ м}^2$
Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³ - навывет - с погрузкой	1000м ³ 1000м ³	0,560 4,180» [5]	 <p style="text-align: center;"> $BВ = 28700$ $BН = 21800$ $B_{\text{констр}} = 20600$ $A_{\text{констр}} = 45200$ $Aн = 46400$ $AB = 53100$ </p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			 <p>«Для суглинка при глубине выемки 4,800 м $\alpha=53^\circ$, $m=0,75$ $H_{\text{кот}} = 4,8 - 0,2 = 4,6$ м $A_n = A_{\text{констр}} + 1,2 = 45,2 + 1,2 = 46,4$ м $B_n = B_{\text{констр}} + 1,2 = 20,6 + 1,2 = 21,8$ м $A_b = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 46,4 + 2 \times 0,75 \times 4,6 = 53,1$ м. $B_b = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 21,8 + 2 \times 0,75 \times 4,6 = 28,7$ м. $F_n = 46,4 \times 21,8 = 1006,9$ м² $F_b = 53,1 \times 28,7 = 1524,0$ м² $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{кот.пл.}} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 4,6 \cdot (1006,9 + 1524,0 + \sqrt{1006,9 \cdot 1524,0}) = 3949,3$ м³ Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}} + V_{\text{подвал.}}$ $H_{\text{подв.}} = 3,900 - 0,300 = 3,600$ м $V_{\text{бет.подг.}} = 81,0$ м³ (см. п. 7) $V_{\text{фунд.пл.}} = 486,0$ м³ (см. п. 8) $V_{\text{подвал.}} = 810,0 \times 3,6 = 2916,0$ м³ $V_{\text{констр}} = 81,0 + 486,0 + 2916,0 = 3483,0$ м³ Разработка грунта в котловане экскаватором - навывмет $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (3949,3 - 3483,0) \times 1,2 = 559,5$ м³ - с погрузкой» [5] $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 3949,3 \times 1,2 - 559,5 = 4180,0$ м³</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	1,975	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 3949,3 = 197,5 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2 \text{ м.}$	1000м ²	1,01	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл.} = F_n = 1006,9 \text{ м}^2$
«Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,560	$V_{обр} = 559,5 \text{ м}^3 \text{ см. п. 3}$
2 Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100 \text{ мм}$	100м ³	0,81	$V_{бет.подг.} = S_{эт} \times 0,1$ $V_{бет.подг.} = 810,0 \times 0,1 = 81,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 600 \text{ мм}$	100 м ³	4,86	$V_{фунд.пл.} = 810,0 \times 0,6 = 486,0 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	8,10	$F_{гор} = 810,0 \text{ м}^2$
3 Подземная часть			
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	1,793	$V_{ст} = P \cdot H_{ст} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подвала, м $P = 30,7 + 6,0 + 14,0 + 9,1 + 44,7 + 20,0 = 124,5 \text{ м}$ $H = 3,6 \text{ м}$ $V_{ст} = 124,5 \cdot 3,6 \cdot 0,4 = 179,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	0,075	Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 500х500мм и 400х400 мм. $H_{кол} = 3,6 + 0,1 = 3,7 \text{ м}$ Кол-во – 11 $V_{эт} = 0,5 \times 0,5 \times 3,7 \times 3 + 0,4 \times 0,4 \times 3,7 \times 8 = 7,51 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство внутренних стен подвала из андезитобазальтовых блоков	м ³	39,3	$F_{\text{внутр.ст}} = L \cdot h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ $F_{\text{внутр.ст}} = 64,2 \times 3,6 - 24,5 = 206,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{внутр.ст}} = 206,6 \times 0,19 = 39,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,148	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{нмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b =$ $6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 = 12,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,11	$V_{\text{площадок}} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h =$ $1 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 = 11,2 \text{ м}^3$
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	5,23	$F_{\text{ст}} = P_{\text{подв}} \cdot H$ где $H=4,1\text{м}$ $F_{\text{ст}} = 124,5 \times 4,1 = 523,0 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	1,62	$V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 810,0 \times 0,2 = 162,0 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен подвала "Европлекс" XPS-45С	100м ²	5,23	$F_{\text{ут}} = P \cdot \text{хут}$ $F_{\text{ст}} = 124,5 \times 4,1 = 523,0 \text{ м}^2$
4 Надземная часть			
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100м ³	2,266	$V_{\text{стен. подв}} = (A_{\text{констр}} + B_{\text{констр}}) \cdot H \cdot \delta_{\text{стен}}$ $= (6,0 + 6,0 + 6,0 + 6,0 + 4,2 + 4,2 + 4,0) \times 24,9 \times 0,25 =$ $226,6 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 390 мм	1 м ³	834,6	$F = (30,7 + 6,0 + 14,0 + 9,1 + 44,7 + 20,0) \times 24,9 - 882,0 - 78,0 = 2140 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 2140 \cdot 0,39 = 834,6 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из андезитобазальтовых блоков	м ³	1005,0	$F_{\text{ст}} = F_{\text{пер}} - F_{\text{пр}} = (5846,0 - 558,0) = 5288,0 \text{ м}^2$ $V = 5288,0 \times 0,19 = 1005 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	3,19	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b = 6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 \times 24,9 = 319,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	2,468	$V_{\text{площадок}} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 4 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 12 \cdot 0,28 + 4 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1,5 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 0,28 = 246,8 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из андезитобазальтовых блоков	100м ²	5,78	$V = (0,27 + 1,01 + 0,54 + 0,53 + 0,98 + 0,12 + 0,25 + 0,17 + 0,72 + 0,55 + 0,63 + 0,93 + 0,94 + 0,27 + 0,37 + 0,24 + 0,18 + 0,8 + 0,53 + 0,53 + 0,8 + 0,62 + 0,54 + 0,41 + 0,87 + 0,73 + 0,41 + 0,17 + 0,07 + 0,48 + 0,58 + 0,15 + 0,72 + 0,6 + 0,41 + 0,15 + 0,95 + 0,1 + 0,49 + 0,69 + 0,99 + 0,6 + 0,22 + 1,98 + 0,51 + 0,26 + 0,34 + 0,87 + 0,83 - 251) \cdot 24,9 = 578,0 \text{ м}^2$
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	11,34	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 810,0 \times 0,2 = 162,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 162,0 \times 7 = 1134,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	1,62	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 810,0 \times 0,2 = 162,0 \text{ м}^3$
5 Кровля			
Устройство выравнивающей затирки	100 м ²	8,10	Толщина стяжки - 10 мм $F = 810,0 \text{ м}^2$
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м ²	8,10	$F = 810,0 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	8,10	Слой – нетканое полиэфирное полотно Унифлекс П ТУ 5774-001-1725162-99– 4 мм $F = 810,0 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	8,10	Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс, 250 мм $F = 810,0 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство разделительного слоя - геотекстилем	100 м ²	8,10	Геотекстиль F = 810,0 м ²
Устройство гравийного слоя	100 м ²	8,10	Графий керамзитовый F = 810,0 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	8,10	Толщина стяжки - 50 мм F = 810,0 м ²
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м ²	8,10	F = 810,0 м ²
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	8,10	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" и «Унифлекс» – 8 мм F = 810,0 м ²
Устройство ограждений кровли	100м	1,245	Logp = 30,7+6,0+14,0+9,1+44,7+20,0 = 124,5 м
6 Пола			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм	100м ²	72,90	Σ F _{эт} = 810,0 м ² F _{общ} = 810,0х9 = 7290,0 м ²
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	8,10	В подвале здания Σ F _{подв} = 810,0 м ²
Устройство пола из линолеума	100м ²	42,88	В жилых помещениях из спецификации полов (таблица А.4 приложения А): ΣF = 4287,8 м ²
Устройство керамической плитки пола	100м ²	20,08	Из спецификации полов (таблица А.4 приложения А): ΣF = 2078,0 м ²
7 Окна, двери			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	8,82	Из спецификации элементов заполнения проемов (таблица А.1 приложения А)» [5] F = 882,0 м ²

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж дверей	100м ²	5,58	F = 558,0 м ²
8 Отделочные работы			
Оштукатуривание фасада	100м ²	21,40	$F = (30,7+6,0+14,0+9,1+44,7+20,0) \times 24,9 - 882,0 - 78,0 = 2140 \text{ м}^2$
Оштукатуривание поверхности потолков	100м ²	72,90	$F_{\text{подв}} = 810,0 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 810,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 810 \times 9 = 7290,0 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	21,40	$F = (30,7+6,0+14,0+9,1+44,7+20,0) \times 24,9 - 882,0 - 78,0 = 2140 \text{ м}^2$
Оштукатуривание поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м ²	100,3	$F_{\text{внтр}} = 5288,0 + 578,0 = 5866,0 \text{ м}^2$ $F = 5866,0 \times 2 = 10732 \text{ м}^2$
Монтаж подвесных потолков	100м ²	42,88	Из внутренней отделка помещений $F = 4287,8 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	6,48	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = 648,0 \text{ м}^2$
Окраска водэмульсионной краской потолков	100м ²	30,02	Из внутренней отделка помещений $F = 7290 - 4287,8 = 3002,2 \text{ м}^2$
Окраска водэмульсионной краской стен	100м ²	19,68	$F_{\text{окр. стен эт.}} = 246,0 \text{ м}^2$ $F_{;n} = 246,0 \times 8 = 1968 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	32,50	$F = F_{\text{штук}} - F_{\text{плитки}} - F_{\text{окр}} = 5866,0 - 648 - 1968 = 3250,0 \text{ м}^2$
Посадка деревьев, кустов	шт	24	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м ²	2,69	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	15,60	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.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
2. Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	1 м ²	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	4,2	Арматура А400, А240	т	1	4,2
	1 м ³	81,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	81,0/186,3
Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 600$ мм	1 м ²	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	12,2	Арматура А400, А240	т	1	12,2
	1 м ³	486,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	486,0/1118,0
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	810,0	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	810,0/0,225
3. Подземная часть						
Устройство монолитных стен подвала	1 м ²	658,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	658,0/5,92
	т	11,6	Арматура А400, А240	т	1	11,6
	1 м ³	179,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	179,3/412,4
Устройство монолитных колонн подвала	1 м ²	26,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	26,0/0,23
	т	0,76	Арматура А400, А240	т	1	0,76
	1 м ³	7,51	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	44,1/17,3
Устройство внутренних стен подвала из андезитобазальтовых блоков	м ³	39,3	Андезитобазальтовые блоки	м ³ /т	1/1,8	39,3/70,7» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=39,3·0,3 = 11,8 м ³	м ³ /т	1/1,8	11,8/21,2
«Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	62,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	62,0/0,56
	т	3,4	Арматура А400, А240	т	1	3,4
	1 м ³	14,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	14,8/34,0
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	58,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	58,0/0,52
	т	3,1	Арматура А400, А240	т	1	3,1
	1 м ³	11,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	11,0/25,3
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	м ²	523,0	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	523/0,523
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	1 м ²	810,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	810,0/7,3
	т	6,2	Арматура А400, А240	т	1	6,2
	1 м ³	162,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	162,0/372,6
Утепление наружных стен подвала	м ²	523,0	Утеплитель "Европлекс" XPS-45С	м ² /т	1/0,004	523,0/0,76» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

4. Надземная часть						
«Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	1 м ²	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
	1 м ³	226,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	226,6/521,2
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 390 мм	м ³	834,6	Керамзитобетонный блок	м ³ /т	1/1,8	834,6/1503
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=834,6·0,3 = 250,4 м ³	м ³ /т	1/1,8	250,4/450,7
Кладка внутренних стен из андезитобазальтовых блоков	1 м ³	1005	Блок кладочный	м ³ /т	1/1,6	1005/91608
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=1005·0,3 = 301,5 м ³	м ³ /т	1/1,8	301,5/542,7
Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	345,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	345,5/3,1
	т	19,6	Арматура А400, А240	т	1	19,6
	1 м ³	319,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	319,0/415,1
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	145,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	145,5/1,3
	т	17,8	Арматура А400, А240	т	1	17,8
	1 м ³	246,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	246,8/507,6» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство перегородок из андезитобазальтовых блоков	100м ²	5,78	Блок кладочный $V = 578 \cdot 0,19 = 109,8 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	109,8/198,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=109,8 \cdot 0,3 = 32,9 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	32,9/59,2
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м ²	2023,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2023/18,2
	т	34,7	Арматура А400	т	1	34,7
	1 м ³	1298,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1298,0/2876
5. Кровля						
Устройство выравнивающей затирки	100 м ²	8,10	Затирка $V=810 \cdot 0,07= 56,7 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,3	56,7/130,4
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м ²	8,10	Праймер битумный	м ³ /т	1/0,006	810/0,49
Устройство пароизоляции	100 м ²	8,10	Слой – нетканое полиэфирное полотно Унифлекс П ТУ 5774-001-1725162-99	м ² /т	1/0,006	2023/0,12
Устройство теплоизоляции	100 м ²	8,10	Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс, 250 мм	м ² /т	1/0,0025	810/2,03» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство разделительного слоя - геотекстилем	100 м ²	8,10	Геотекстиль	м ² /т	1/0,0025	810/2,03
Устройство гравийного слоя	100 м ²	8,10	Гравий керамзитовый $V=810 \cdot 0,1 = 81,0 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/0,25	81,0/20,3
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	8,10	Цементно-песчаный раствор М100 $V=810 \cdot 0,07 = 56,7 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,3	56,7/130,4
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м ²	8,10	Праймер битумный	м ³ /т	1/0,006	810/0,49
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	8,10	Техноэласт ЭКП Унифлекс	м ² /т	1/0,006	810/0,49
Устройство ограждений кровли	100м	1,245	Металл	м/т	1/0,01	124,5/1,245
6. Полы						
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10 \text{ см}$ 1 яруса	100м ²	72,90	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=7290 \times 0,1 = 729,0 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	729/1166,4
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	8,10	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	810/1,22» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство пола из линолеума	100м ²	42,88	Линолеум коммерческий	м ² /т	1/0,008	4288/34,3
Устройство керамической плитки пола	100м ²	20,08	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	2008/28,1
7. Окна, двери						
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	8,82	-	м ² /т	1/0,014	882/12,3
Монтаж дверей	100м ²	5,58	-	м ² /т	1/0,018	558/10,0
8 Отделочные работы						
Оштукатуривание фасада	100м ²	21,40	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2140·0,02= 42,8 м ³ раствора	м ² /т	1/0,01	42,8/0,428
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков и стен	100м ²	194,6	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 19460·0,02= 389,2 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	389,2/622,7» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Монтаж подвесных потолков	100м ²	42,88	Подвесной потолок Armstrong	м ² /т	1/0,002	4288/8,6
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	6,48	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	648/10,4
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	30,02	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	3002/2,1
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	19,68	Краска для стен Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	1968/1,38
Оклейка стен обоями	100м ²	32,50	Обои флизелиновые	м ² /т	1/0,0003	3250/0,98
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	15,6	Асфальтобетон 1560·0,05 = 78,0 м ³	м ³ /т	1/2,2	78,0/171,6» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	2,584	2,41	0,18	Машинист 5 р.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,584	0,05	0,05	Машинист 5 р. -
Разработка грунта экскаватором						0,00	0,00	
на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,560	0,49	1,07	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	4,180	12,12	9,09	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	1,975	11,85	-	Разнорабочий 2 р.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	1,01	0,17	0,47	Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,50	0,56	-	0,25	Машинист 5 р.
2. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,81	13,67	1,83	Бетонщик 4 р. 3 р.
Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 600$ мм	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	4,86	204,73	17,25	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,30	9,2	8,10	14,48	9,32	Изолировщик 4 р. 3 р.
3. Подземная часть								
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,793	243,06	9,49	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,075	29,72	5,81	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство внутренних стен подвала	м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	39,3	25,84	0,64	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,148	44,63	1,05	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,11	33,17	0,78	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	08-01-003-07	21,32	9,2	5,23	13,94	6,01	Изолировщик 4 р. 3 р.
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	06-01-041-01	951,08	29,77	1,62	192,59	6,03	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	5,23	10,50	0,05	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
4. Надземная часть								
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	2,266	252,49	36,51	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 390 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	834,6	548,75	13,56	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка внутренних стен из андезитобазальтовых блоков	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	1005,0	600,49	13,82	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	3,19	962,02	22,57	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	2,468	744,29	17,46	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство перегородок из андезитобазальтовых блоков	100м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	5,78	105,72	1,55	Монтажник 4 р 3 р
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	11,34	1348,16	42,20	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	1,62	192,59	6,03	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
5. Кровля								
Устройство выравнивающей затирки	100 м ²	12-01-017-01	23,33	1,27	8,10	23,62	1,29	Бетонщики 3 р. 2 р.
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	8,10	7,03	0,21	Кровельщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	8,10	23,62	1,29	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-03	16,06	0,08	8,10	7,03	0,21	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство разделительного слоя - геотекстилем	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	8,10	29,09	7,70	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство гравийного слоя	100 м ²	12-01-014-02	8,56	1,52	8,10	16,26	0,08	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	12-01-017-01	23,33	1,27	8,10	7,03	0,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	8,10	8,67	1,54	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	8,10	23,62	1,29	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство ограждений кровли	100 м	12-01-012-01	18,9	2,83	8,10	7,03	0,21	Кровельщик 4 р. 3 р.
6. Полы								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	72,90	212,59	11,57	Бетонщики 3 р. 2 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	8,10	25,31	0,68	Гидроизолировщик 4 р.
Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	42,88	227,26	1,88	Монтажник 4 р.
Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	20,08	779,15	4,34	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
7. Окна, двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	10-01-034-01	170,75	1,76	8,82	188,25	1,94	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	5,58	62,45	9,10	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

8. Отделочные работы								
«Оштукатуривание фасада	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	21,40	188,25	1,94	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	72,90	62,45	9,10	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	21,40	987,64	98,65	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	100,3	598,33	45,47	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг"	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	42,88	175,64	13,35	Монтажник 4р, 3р
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	6,48	823,21	62,56	Плиточник 5 р. 4р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	30,02	163,46	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	19,68	115,50	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	32,50	190,73	-	Монтажник 4р, 3р
9. Благоустройство территории								
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	24	46,80	-	Разнорабочий 3 р.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	2,69	0,43	-	Разнорабочий 3 р.
Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	15,60	29,48	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						11075,8	501,1	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				1107,58» [5]		

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				775,30		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				553,79		
Затраты труда на неучтенные работы	%	10				1107,58		
ВСЕГО:						14620,0	501,1	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, 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									
Арматура	117	104,0 т	104,0/117 = 0,89 т	5	0,89×5×1,1×1,3 = 6,36 т	1,2 т	6,36/1,2 = 5,3	5,3×1,2 = 6,4	Навалом
Опалубка металлическая	117	41,5 т	41,5/117 = 0,35 т	5	0,35×5×1,1×1,3 = 2,54 т	0,5 т	2,54/0,5 = 5,1	5,1×1,5 = 7,6	Штабель
Керамзитобетонный блок	16	1058 м ³ ·16 = 16928 шт.	16928/16 = 1058 шт	2	1058×2×1,1×1,3 = 3026 шт	22 шт.	3026/22 = 137,5	137,5×1,25 = 171,9	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Андезитобазальтовый блок	32	1243,4 м ³ ·16 = 19894 шт.	19894/16 = 622 шт	2	622×2×1,1×1,3 = 1778 шт	22 шт.	1778/22 = 80,8	80,8×1,25 = 101,0	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Керамзитовый гравий	2	69,5 м ³	69,5/2 = 34,8 м ³	2	34,8×2×1,1×1,3 = 99,4 м ³	4,0 м ³	99,4/4,0 = 24,9	24,9×1,15 = 28,6	Навалом
Перемычки	16	14,3 т	14,3/16 = 0,89 т	3	0,89×3×1,1×1,3 = 3,83 т	1,0 т	3,83/1,0 = 3,8	3,8×1,25 = 4,8	Штабель
								Σ 320,3 м²	
Закрытые склады									
Блоки оконные, витражи	10	368,5 м ²	368,5/10 = 36,9 м ²	3	36,9×3×1,1×1,3 = 158,1 м ²	20 м ²	158,1/20 = 7,9	7,9×1,4 = 11,1	Штабель

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

«Блоки дверные	7	558,0 м ²	$558,0/7 = 79,7 \text{ м}^2$	3	$79,7 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 341,2 \text{ м}^2$	20 м ²	$341,2/20 = 17,1$	$17,1 \times 1,4 = 23,9$	Штабель
Плитка	40	5933 м ²	$5933/40 = 148,3 \text{ м}^2$	3	$148,3 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 636,3 \text{ м}^2$	25 м ²	$636,3/25 = 25,5$	$25,5 \times 1,3 = 33,1$	Штабель
Краска	19	5,38 т	$5,38/19 = 0,28 \text{ т}$	5	$0,28 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,02 \text{ т}$	0,6 т	$2,02/0,6 = 3,4$	$3,4 \times 1,2 = 4,1$	На стеллажах
Штукатурка в мешках	91	1545,4 т	$1545,4/91 = 17,0 \text{ т}$	2	$17,0 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 48,6 \text{ т}$	1,3 т	$48,6/1,3 = 37,4$	$37,4 \times 1,2 = 44,8$	Штабель
Линолеум	7	4288 м ²	$4288/7 = 612,6 \text{ м}^2$	3	$612,6 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 2627,9 \text{ м}^2$	100 м ²	$2627,9/100 = 26,3$	$26,3 \times 1,3 = 34,2$	Штабель
Подвесные потолки	9	2599 м ²	$2599/9 = 288,8 \text{ м}^2$	2	$288,8 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 825,9 \text{ м}^2$	40 м ²	$825,9/40 = 20,7$	$20,7 \times 1,2 = 24,8$	Штабель
Обои	36	7,2 т	$7,2/36 = 0,2 \text{ т}$	3	$0,2 \times 3 = 0,86 \text{ т}$	0,2 т	$0,86/0,2 = 4,3$	$4,3 \times 1,2 = 5,2$	В горизонт. паллетах
								Σ 181,1 м²	
Навесы									
Минераловатные плиты	4	634,5 м ²	$634,5/4 = 158,6 \text{ м}^2$	1	$158,6 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 226,8 \text{ м}^2$	4 м ²	$226,8/4 = 56,7$	$56,7 \times 1,2 = 68,1$	Штабель
Техноэласт, унифлекс, геотекстиль	9	2,58 т	$2,58/9 = 0,29 \text{ т}$	5	$0,29 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,05 \text{ т}$	0,5 т	$2,05/0,5 = 4,1$	$4,1 \times 1,2 = 4,9$	Штабель
Пеноплекс	13	6077,0 м ²	$6077/13 = 467,5 \text{ м}^2$	1	$467,5 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 668,5 \text{ м}^2$	4 м ²	$668,5/4 = 133,7$	$133,7 \times 1,2 = 160,4$	Штабель» [5]
								Σ 233,4 м²	