

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 Семнадцатизэтажный жилой дом сложной конфигурации

Обучающийся

Н.И. Августиновский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

д-р экон.наук, канд.техн.наук, профессор А.А. Руденко

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

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

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы – «Семнадцатизэтажный жилой дом сложной конфигурации». Предполагаемый объект строительства располагается в г. Тольятти Самарской области.

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы содержит:

- архитектурно-планировочную часть здания, разработанную в соответствии с нормативными документами [2], [3], [9], [11], [12], [17], [21], [23], [26], [27];
- расчет монолитной железобетонной фундаментной плиты, разработанной с учетом нормативной документации [10], [13], [14];
- технологическую карту на бетонирование монолитной фундаментной плиты в соответствии с технической литературой [12], [31];
- раздел организации строительства, в котором подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, разработаны календарный план стройгенплан [4], [5], [6];
- объектные сметы на строительство здания;
- комплекс решений, направленных на сокращение неблагоприятных экологических последствий строительства объекта.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки, содержащей 112 страниц формата А4 и графической части на 8 листах формата А1.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Характеристика района строительства	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение	9
1.4.2 Перекрытия и покрытия	9
1.4.3 Стены и перегородки	9
1.4.4 Перемычки	10
1.4.5 Лестницы	10
1.4.6 Кровля	10
1.4.7 Окна, двери	11
1.4.8 Полы	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	11
1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены	12
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	15
1.7 Инженерные системы и оборудование	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Общие данные	17
2.2 Определение нагрузок	18
2.3 Определение глубины заложения фундаментной плиты	20
2.4 Расчет основания по деформациям	21
2.5 Проверка условия прочности плитного фундамента	25
2.6 Определение площади рабочей арматуры	25
3 Технология строительства	28
3.1 Область применения	28
3.2 Организация и технология выполнения работ	28

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	28
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	29
3.2.3 Подбор монтажных приспособлений	29
3.2.4 Подбор монтажного крана	29
3.2.5 Последовательность производства работ.....	30
3.4 Требования к качеству и приемке работ	31
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	32
3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность.....	33
3.6.1 Безопасность труда.....	33
3.6.2 Пожарная безопасность	33
3.6.3 Экологическая безопасность	34
3.7 Техничко-экономические показатели	34
3.7.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	34
3.7.2 График производства работ	35
3.7.3 Техничко-экономические показатели	36
4 Организация строительства	37
4.1 Краткое описание объекта.....	37
4.2 Определение объемов работ.....	37
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях.....	37
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ...	37
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	39
4.6 Разработка календарного плана производства работ	39
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	40
4.7.1 Расчет потребности временных зданий	40
4.7.2 Расчет площадей складов	41
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	41
4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки.....	43

4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	44
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	45
4.10 Техничко-экономические показатели	45
5 Экономика строительства	47
5.1 Пояснительная записка	47
6 Безопасность и экологичность технического объекта	51
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика	51
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика жилого многоквартирного здания.....	51
6.2 Идентификация профессиональных рисков	52
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	52
6.4 Обеспечение пожарной безопасности	52
6.5 Обеспечение экологической безопасности.....	54
Заключение	55
Список используемой литературы и используемых источников	56
Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу	60
Приложение Б Дополнение к «Расчетно-конструктивному» разделу.....	71
Приложение В Дополнение к разделу «Технология строительства».....	76
Приложение Г Дополнение к разделу «Организация строительства»	85
Приложение Д Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	110

Введение

Заданием выпускной квалификационной работы является разработка проекта на тему «Семнадцатизэтажный жилой дом сложной конфигурации».

Строительство жилого дома является актуальной темой, так как возникает необходимость развития и совершенствования малоэтажного строительства жилых домов, в связи с Государственной и Федеральной целевой программой «Жилище» в перспективе на период 2020-2030 годов. А также вопрос о развитии жилищного строительства в пригородной и городской среде лежит в основе Указа Президента Российской Федерации и Постановления Правительства Российской Федерации «О разработке федеральной целевой программы «Свой дом».

Перед разработкой проекта стоят следующие задачи, такие как:

- разработка архитектурно-планировочного раздела, с учетом всех особенностей здания, архитектурного, конструктивного и художественного решения здания;
- разработка расчетно-конструктивного раздела: расчет монолитной фундаментной плиты, определение глубины заложения подошвы плиты, выполнение расчета оп деформациям, армирование плиты;
- разработка технологической карты на выполнение бетонирования монолитной фундаментной плиты: выбор крана;
- разработка раздела организации строительства: подсчет объемов работ, календарного планирования, размещения временных зданий на строительной площадке;
- выполнение расчета сметной стоимости строительства, объектных локальных смет;
- разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и экологичности объекта, предусмотреть мероприятия, снижающие или исключают возможность опасных производственных факторов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Характеристика района строительства

Под строительство семнадцатизэтажного жилого дома сложной конфигурации на 178 квартир расположенный в г. Тольятти в жилой черте города. Отведенный участок представляет равную площадку.

Исходные данные для проектирования:

«Район строительства – II.

Климатический район строительства – IIВ.

Класс ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – CO.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – K0.

Преобладающее направление ветра зимой – восточный.

Расчетный срок службы здания – 70 лет.

Состав грунта» [3], [13], [23], [26], [27]:

- ИГЭ-1 – песок средней крупности, плотный мощностью $h = 2,5$ м,
- ИГЭ-2 – песок крупный мощностью $h = 5,7$ м;
- ИГЭ-3 – твердая глина мощностью $h = 14,2$ м с показателем текучести $I_L < 0$.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Схема планировочной организации земельного участка выполнена в соответствии с СП 42.13330.2016 [19].

«Планировочная организация участка строительства проектируемого жилого дома выполнена с учетом: габаритов территории, существующих на

территории инженерных и транспортных коммуникаций, требований по санитарным нормам» [19].

«К жилому дому обеспечен подъезд и стоянки автотранспорта, оборудованы парковочные места для маломобильных групп населения» [24].

На территории строительства предусмотрено благоустройство, которое включает асфальтирование дороги и тротуаров, озеленение, укладку газона, посадку деревьев, что обеспечит красивый вид для жителей дома.

Тротуары и дорожки около здания покрываются асфальтобетоном.

Отмостка здания выполняется из асфальтобетона, шириной 1 м.

К зданию предусмотрен подвод всех необходимых инженерных коммуникаций: водоснабжение, отопление, электроэнергия.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание сложной конфигурации имеет форму в плане с размерами в осях «1-3» и «11-15» – 23,40 м, «6-10» – 16,5 м, «А-Е» – 29,10 м. Высота здания составляет 55,85 м. За отметку 0.000 принято чистовое покрытие первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 101,0 м.

В здании 17 этажей. В том числе: подвальный этаж – 1 этаж; жилые этажи – 17 этажей. Всего в доме – 178 квартиры. Из них: однокомнатных квартир – 65 шт.; двухкомнатных квартир – 97 шт.; трехкомнатных – 16 шт. Высота подвала – 2,3 м; высота 1 и типового этажа – 3 м. Площадь здания – 21283 м². Площадь застройки здания – 1502,09 м². Общая площадь квартир – 11852 м². Экспликация помещений подвала, первого и типового этажей приведена в таблице А.1 приложения А.

Входы в жилую часть здания «запроектированы с учетом проживания в здании маломобильных групп населения, в соответствии с требованиями СП 59.13330.2016» [24]. Для доступности маломобильных групп населения вход в жилую часть здания запроектирован на уровне земли.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания: каркас здания – железобетонный с монолитными плитами перекрытия.

1.4.1 Фундаменты

В качестве фундамента принята фундаментная монолитная железобетонная плита. Материал фундаментной плиты принят бетон В25. Фундаментные стены подвала выполнены монолитные железобетонные из бетона класса В25.

1.4.2 Перекрытия и покрытия

Монолитная плита перекрытие – толщиной 220 мм. Материал перекрытия – бетон В25.

Монолитная плита покрытия – толщиной 220 мм. Материал покрытия – бетон В25.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены из бетона класса В25 трехслойные самонесущие:

- пеноблоки $298 \times 250 \times 588$, $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$ на клею;
- утеплитель ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС, $\gamma = 45 \text{ кг/м}^3$ $b = 150 \text{ мм}$;
- одинарный керамический кирпич марки Кр-л-пу 1НФ/150/1.4/75 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки М100.

Стены лифтовых узлов – монолитные железобетонные

Ограждающие конструкции лестничных клеток – монолитные железобетонные.

Перегородки санузлов и вентканалов из керамического кирпича марки Кр-р-по 1НФ/100/1.4/35 ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе М100.

Межквартирные стены – из керамзитобетонных блоков $\delta = 200 \text{ мм}$, $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$ на растворе марки М75.

Межкомнатные перегородки выполняются из полнотелых гипсовых обыкновенных пазогребневых плит ИПА толщиной 80 мм, $\gamma = 1250 \text{ кг/м}^3$.

1.4.4 Перемычки

Перемычки выполнены по серии 1.038.1-1 и показаны в графической части на третьем листе. Ведомость и спецификация перемычек представлены в таблицах А.2 – А.3 приложения А.

1.4.5 Лестницы

Лестницы выполнены монолитными железобетонными с высотой подступенка 150 мм и глубиной проступи 300 мм. Лестницы в таком исполнении отличаются высокой прочностью, долговечностью, стойкостью к неблагоприятным воздействиям.

1.4.6 Кровля

На кровле предусмотрен внутренний водосток. Состав кровли следующий:

1. Полимерная мембрана ТехноНиколь LOGICROOF V-RP в 1 слой, $\delta = 2$ мм.
2. Иглопробивной геотекстиль ТехноНИКОЛЬ 350-400г/м², $\delta = 2,3$ мм – Асбоцементные плоские прессованные листы – 2 шт. по 10 мм, швы вразбежку, огрунтованные с двух сторон раствором битума марки БН90/30 (ГОСТ 9548-74) в керосине в соотношении 1:3.
3. Утеплитель минвата ROCKWOOL Руф Баттс В, $\gamma = 180$ кг/м³, $\delta = 40$ мм.
4. Утеплитель минвата ROCKWOOL Руф Баттс Н, $\gamma = 100-125$ кг/м³, $\delta = 160$ мм.
5. Пароизоляция – Линокром ТПП Ту 5774-002-13157915, $\delta = 2,7$ мм.
6. Огрунтовка праймером битумным ТехноНИКОЛЬ N1, $\delta = 1,0$ мм.
7. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, $\delta = 20$ мм.
8. Разуклонка керамзитобетоном $\gamma = 600$ кг/м³, $\delta = 20-120$ мм.
9. Монолитная железобетонная плита, $\delta = 200$ мм.

1.4.7 Окна, двери

Для жилого дома выбраны окна с двухкамерным стеклопакетом, так как для жителей дома важно иметь не только хорошую светопропускную способность, но и сохранить теплопотери, предотвратить проникновение холода снаружи и снизить шум из улицы. Окна приняты по ГОСТ 30674-99.

Двери для дома выбраны из материалов, не подверженных воздействию климатических факторов. Входные двери с улицы подбирались с таким условием, чтобы выдерживали высокую влажность, перепады температур, не промерзали и сохранять тепло.

Дверные блоки стальные выбраны по с ГОСТ 31173-2016. Дверные блоки деревянные в соответствии с ГОСТ 475-2016. Спецификация элементов заполнения проёмов представлена в таблице А.4 приложения А.

1.4.8 Полы

Полы в жилых комнатах, кухнях, коридорах – линолеумные. В санузлах, ванных – плиточные [18].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурное решение жилого дома гармонично вписывается в архитектурный ансамбль города.

Фасад здания выполнен из облицовочного кирпича 2-х видов светло – и темно коричневого цвета

Внутренняя отделка квартир - улучшенная штукатурка стен.

1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Исходные данные:

1. Район строительства – Самарская область, г. Жигулевск.
2. Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 $t_{н} =$ минус 30°C [28].

3. Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $< 8^{\circ}\text{C}$: $t_{\text{оп}} = \text{минус } 5,2^{\circ}\text{C}$ [28].

4. Продолжительность суток, периода со средней суточной температурой воздуха $< 8^{\circ}\text{C}$: $z_{\text{оп}} = 203 \text{сут}$ [28].

5. Температура воздуха внутри здания: $t_{\text{в}} = +20^{\circ}\text{C}$ [22].

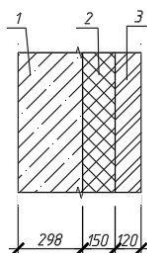
6. Относительная влажность воздуха внутри здания 55% [22].

7. $a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждений конструкции [22].

8. $a_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [22].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Расчёт конструкций производится согласно СП 50.13330.2012 и СП 131.13330.2018. На рисунке 1 представлена конструкция рассчитываемой стены и в таблице 1 приведены все характеристики данной конструкции.



1 – пеноблоки; 2 – утеплитель минераловатная плита;
3 – кирпичная кладка

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Таблица 1 – Характеристики материалов наружных стен

«Наименование»	Толщина, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С» [28]
1	2	3	4
Пеноблоки	0,298	600	0,15

Продолжение таблицы 1

«Наименование	Толщина, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С» [28]
1	2	3	4
Утеплитель ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС	150	45	0,035
Керамический кирпич	0,12	1800	0,8

«Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot z_{om}, \quad (1)$$

где t_g – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С;

t_{om} – средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха меньше 8°С» [28];

z_{om} – продолжительность отопительного периода, сут/год;

$$ГСОП = (t_b - t_{оп})z_{оп} = (20 + 5,2) \cdot 203 = 5115,6 \text{ (°С сут)}.$$

«Определение нормируемого значения сопротивления теплопередачи производится по формуле (2):

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (2)$$

где a и b коэффициенты, значения которых определены по СП 50.13330.2012» [22].

$$R_0^{TP} = 0,00035 \cdot 5115,6 + 1,4 = 3,19 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

«Условное сопротивление теплопередаче R_0 , м²·°С/Вт, определяется по формуле (1.3):

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_g} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

где α_g – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$), принимаемый равным 8,7;
 α_n – коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$), равный 23;
 $R_{1,2,\dots,n}$ – термическое сопротивление слоев ограждающей конструкции, ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт, определяемое по формуле (4):

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (4)$$

где δ – толщина слоя конструкции, м;

λ – коэффициент теплопроводности, Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$)» [22];

$$R_0^{\text{пр}} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,15} + \frac{0,15}{0,035} + \frac{0,12}{0,8} + \frac{1}{23} \right) = 6,59 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Проверка условия:

$$R_0^{\text{пр}} = 6,59 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 3,19 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Условие соблюдается, а значит данный утеплитель удовлетворяет требованиям по теплопроводности.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

На рисунке 2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблице 2 приведены все характеристики данной конструкции.

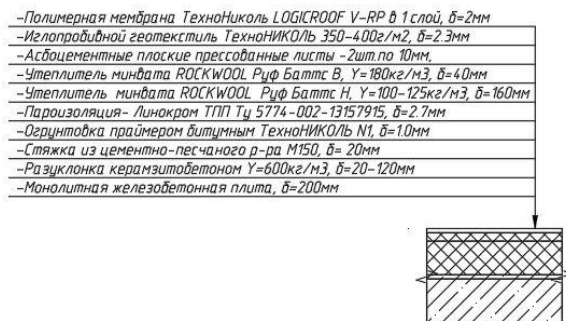


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия

«Наименование»	Толщина δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С» [28]
Железобетон	0,22	2500	1,92
Стяжка из цементно-песчаного р-ра М15	0,02	1800	0,76
Утеплитель минвата ROCKWOOL Руф Баттс Н	0,16	100	0,038
Утеплитель минвата ROCKWOOL Руф Баттс В	0,04	180	0,41
Асбоцементные плоские прессованные листы -2шт	0,02	1800	0,47

Определение нормируемого значения сопротивления теплопередачи производится по формуле (1.2):

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 5115,6 + 2,2 = 4,75 \frac{\text{м}^2\text{°С}}{\text{Вт}}$$

«Условное сопротивление теплопередаче R_0 , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, определяется по формуле» [22] (1.3):

$$R_0^{пр} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,16}{0,038} + \frac{0,04}{0,041} + \frac{0,02}{0,47} + \frac{1}{23} \right) \cdot 1 = 5,52 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}.$$

$$\text{Проверка условия: } R_0^{пр} = 5,52 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт} > R_0^{тр} = 4,75 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}.$$

Выбранная толщина утеплителя удовлетворяет требованиям по теплопроводности.

1.7 Инженерные системы и оборудование

«Здание оборудовано необходимыми коммуникациями: горячим и холодным водоснабжением, отоплением, телефонной связью, электроснабжением. Здание имеет вертикальные коммуникационные помещения и устройства в виде лестничной клетки и пассажирского лифта» [23].

В доме предусмотрены: водоснабжение; теплоснабжение; канализация, в том числе ливневая организованная; слаботочные системы; система электроснабжение.

Выводы по разделу

Выписаны исходные данные, разработано объемно-планировочное решение здания, показана схема планировочной организации участка строительства, выбрана конструктивная схема здания. В графической части показаны планы этажей, фасады, разрезы проектируемого здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

В расчетно-конструктивном разделе требуется рассчитать фундаментную плиту для семнадцатизэтажного жилого дома сложной конфигурации, который проектируется в г. Тольятти, Самарской области.

Проектируемое здание – семнадцатизэтажное. Здание имеет сложную форму в плане с размерами в осях «1-3» и «11-15» – 23,40 м, «6-10» – 16,5 м, «А-Е» – 29,10 м. Высота здания составляет 55,85 м. За отметку 0.000 принято чистовое покрытие первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 75,0 м. Абсолютная отметка спланированной поверхности земли 101,00 м.

На территории строительства залегают следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ-1 – песок средней крупности, плотный мощностью $h = 3,3$ м, коэффициентом водонасыщения $S_r = 0,3$ (малой степени водонасыщения);
- ИГЭ-2 – песок крупный мощностью $h = 4,9$ м;
- ИГЭ-3 – твердая глина мощностью $h = 14,2$ м с показателем текучести $I_L < 0$.

Расчетные характеристики грунтов основания приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Расчетные характеристики грунтов основания

Наименование грунтов	Толщина слоя грунта, м	Характеристики грунтов						
		Удельное сцепление, c , кПа	Угол внутреннего трения, φ , град.	Коэффициент пористости, e	Показатель текучести, I_L	Удельный вес, γ , кН/м ³	Модуль деформации, E , кПа	Коэффициент Пуассона ν
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Песок средней крупности	2,5	0	40	0,45	-	1,75	33	0,30

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Крупнообломочные грунты	5,7	0	40	0,50	-	1,80	55	0,27
Глина твердая	14,2	47	26	0,45	0,1	2	50	0,20

Район проектирования по снеговой нагрузке – III [13].

Инженерно-геологический разрез и план плитного фундамента показаны в графической части выпускной квалификационной работы на листе 5.

2.2 Определение нагрузок

Произведем сбор нагрузок со здания (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Сбор нагрузок на фундамент от веса здания

Вид нагрузки	Нормативная, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянные нагрузки от стен:			
Одинарный кирпич $\delta = 120$ мм $\rho = 1200$ кг/м ³	1,03	1,1	1,133
Неноблоки 298×250×588 $\gamma = 5,88$ кН/м ³	0,7	1,1	0,77
Утеплитель Rockwool $\delta = 0,08$ м, $\gamma = 0,44$ кН/м ³	0,1	1,2	0,12
Оконные переплеты из ПВХ	3,2	1,1	3,52
Керамзитобетонные блоки $\delta = 200$ мм, $\gamma = 500$ кг/м ³	0,6	1,1	0,66
Постоянные нагрузки на междуэтажные перекрытия:			
Монолитная плита перекрытия $\delta = 0,18$ м, $\rho = 2500$ кг/м ³	1,5	1,1	1,65
Минераловатные плиты «Gullfiber» $\delta = 0,05$ м, $\rho = 35$ кг/м ³	0,127	1,2	0,158

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Стяжка из цементно-песчаного раствора $\delta = 0,02$ м, $\rho = 1800$ кг/м ³	0,36	1,3	0,468
Постоянные нагрузки от плиты покрытия:			
Монолитная плита покрытия $\delta = 0,18$ м, $\rho = 2500$ кг/м ³	1,5	1,1	1,65
Стяжка из цементно-песчаная $\delta = 0,02$ м, $\rho = 1800$ кг/м ³	0,36	1,3	0,468
Огрунтовка праймером битумным ТехноНИКОЛЬ N1, $\delta = 0,01$ м	0,28	1,2	0,336
Пароизоляция Линокрот $\delta = 2,7$ мм	0,04	1,2	0,048
Утеплитель Rockwool $\delta = 0,16$ м, $\gamma = 1,22$ кН/м ³	0,068	1,3	0,087
Утеплитель Rockwool $\delta = 0,04$ м, $\gamma = 1,76$ кН/м ³	0,05	1,3	0,065
Иглопробивной геотекстиль ТехноНИКОЛЬ $\gamma = 3,4$ кН/м ² , $\delta = 0,02$ м	0,17	1,3	0,221
Полимерная мембрана ТехноНиколь LOGICROOF V-RP, $\delta = 0,02$ м	0,19	1,3	0,247
Постоянные нагрузки от стен подвала:			
Монолитная железобетонная стена подвала $\delta = 0,16$ м, $\rho = 2500$ кг/м ³	1,5	1,1	1,65
Утеплитель стен подвала Пенополистерол $\delta = 0,13$ м, $\rho = 115$ кг/м ³	0,127	1,2	0,158
Гидроизоляция двумя слоями стеклоизола на битумной мастике $\delta = 0,005$ м, $\rho = 1260$ кг/м ³	0,053	1,2	0,0636
Итого:	11,955	–	13,4726
Временные: снеговая	1,45	1,4	2,03
Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95

2.3 Определение глубины заложения фундаментной плиты

Определим расчетную глубину промерзания грунтов по формуле СП [14, п. 5.5.4]:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,4 \cdot 2,27 = 0,91 \text{ м} \quad (5)$$

где k_h – «коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый по [табл. 5.2, 13], $k_h = 0,4$ для здания с подвалом и расчетной среднесуточной температурой воздуха в помещении» [14] 20°C.

«Нормативная глубина промерзания определяется по формуле [п. 5.5.3, 28]:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0,34 \cdot \sqrt{44,9} = 2,27 \text{ м} \quad (6)$$

где d_0 – величина, принимаемая равной для крупнообломочных грунтов 0,34 м.

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, определяемый по СП [14, табл. 5.1], для Самарской области» [14] $M_t = 44,9$.

«Глубина заложения плитного фундамента $d = 4,5$ м принята по конструктивным требованиям с учетом подвала, выбрана минимальной с тем, чтобы по возможности не уменьшать толщину песка средней крупности в зоне наибольших деформаций и уменьшить давление на крупнообломочные грунты» [10].

2.4 Расчет основания по деформациям

«Основание в виде неоднородного, слоистого линейно-деформируемого полупространства. Эта расчетная схема используется для определения осадки фундаментной плиты» [10].

«На плитный фундамент в уровне его подошвы передаются следующие расчетные нагрузки (при расчете оснований по деформациям они равны нормативным):

- постоянная нагрузка от веса здания (надземной и подземной части)
 $G_1 = 360236,46$ кН;
- нагрузка от собственного веса» [10] фундаментной плиты $G_f = 11118,64$ кН;
- нагрузка от собственного веса грунта $G_q = 989,42$ кН.

Общая суммарная нагрузка на основание $N = G_1 + G_f + G_q = 372343$ кН.

«При расчете основания по деформациям без учета совместной работы основания, плитного фундамента и надфундаментного строения, предельные значения деформаций основания можно принять по приложению Г [14] на проектирование оснований зданий и сооружений равным средней осадки» [10] – 15 см.

«Предварительные минимальные размеры фундамента в плане принимаем по габаритам надфундаментного строения плюс 270 мм с каждой стороны и проверяем по указаниям п. 2.2» [10].

«Вычисляем среднее давление на грунт от нормативных нагрузок с учетом веса грунта обратной засыпки» [30]:

$$P = \frac{G_1 + G_f + G_q}{F} + \gamma h \cdot 10 \quad (7)$$

$$P = \frac{360236,46 + 11118,64 + 989,42}{25,58 \cdot 60,2} + 1,8 \cdot 2,3 \cdot 10 = 283,182 \text{ кПа} = 0,29 \text{ МПа.}$$

«При расчете деформаций основания фундаментов с использованием расчетных схем, указанных в 5.6.6 [14], среднее давление под подошвой фундамента P не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R , вычисляемого по формуле

$$R = \frac{(\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1)d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (8)$$

где $\gamma_{c1} = 1,4$ и $\gamma_{c2} = 1,4$ – коэффициенты условия работы, принятые по таблице 5.4 [14];

k – коэффициент, принимаемый равным единице;

$M_\gamma = 2,46$, $M_q = 10,85$, $M_c = 11,73$ – коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения φ , принятые по таблице 5.5 [14];

$k_z = 0,5$ – коэффициент, зависящий от ширины подошвы фундамента при $b \geq 10$.

b – ширина подошвы фундамента, принимаем $b = 25,58$ м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, принимаем $\gamma_{II} = 1,9$ кН/м³;

γ'_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента $\gamma'_{II} = 1,75$ кН/м³;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, $c_{II} = 0$ кПа;

d_1 – наименьшая глубина от подошвы плиты до уровня планировки $d_1 = 3$ м;

d_b – глубина подвала» [14], принимаем $d_b = 2,3$ м;

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[2,46 \cdot 0,5 \cdot 25,58 \cdot 1,9 + 10,85 \cdot 3 \cdot 1,75 + (10,85 - 1)4,5 \cdot 1,75 + 0 \right] = 380,85 \text{ кПа}$$

Проверяем выполнение условия: $R = 0,38$ МПа $>$ $P = 0,290$ МПа.

«Следовательно, расчет основания можно вести с использованием теории линейно-деформированной среды» [10].

«Ширина рассчитываемого плитного фундамента $b > 10$ и модули деформации грунтов основания $E > 10$ МПа, поэтому в соответствии с п.2.10б [36] для определения деформаций основания используем расчетную схему линейно-деформируемого слоя» [10].

«Толщину линейно-деформируемого слоя H определяем по указаниям пп.2.6 и 2.7 [10]:

$$H = (H_0 + tb)k_p \quad (9)$$

где b – ширина фундамента, м;

H_0 и t – величины, принимаемые соответственно равными 6 м и 0,1;

$k_p = 1,028$ – коэффициент, учитывающий фактическое давление на основание, принят по интерполяции» [10].

$$H = (6 + 0.1 \cdot 25,58)1,028 = 8,798 \text{ м}$$

Принимаем (в запас) $H = 9$ м.

«Вычисляем средние давления в пределах каждого из двух слоев грунта под серединами противоположных сторон фундамента, как давления в середине толщины слоя, с введением при коэффициенте α множителя, равного 2, по методу угловых точек» [10].

«Вертикальные давления p_{z0} в грунте по вертикали, проходящей через центр прямоугольного фундамента, вычисляют по формуле

$$p_{z0} = p \left[1 - \frac{z}{H} (1 - 4\alpha) \right] \quad (10)$$

где p – среднее фактическое давление под подошвой фундамента;

H – толщина сжимаемого слоя основания;

$\alpha = 0,244$ – коэффициент, учитывающий уменьшение вертикального давления на нижней границе сжимаемого слоя (на глубине $z = H$), принимаемый по табл. 2» [10].

$$p_{z0} = 283,182 \left[1 - \frac{3,1}{9} (1 - 4 \cdot 0,244) \right] = 280,841 \text{ кПа}$$

$$p_{z1} = 283,182 \left[1 - \frac{8,2}{9} (1 - 4 \cdot 0,244) \right] = 276,99 \text{ кПа}$$

$$p_{z0} = 283,182 \left[1 - \frac{9}{9} (1 - 4 \cdot 0,244) \right] = 276,386 \text{ кПа}$$

Расчет осадки выполнен в таблице 5. Схема к определению осадки показана на рисунке Б.1 приложения Б.

Таблица 5 – Расчет осадки плитного фундамента

Толщина слоя, h_i , м	Коэффициент α	Давление на слой, кПа,	Среднее давление, кПа	E_i , кПа	Осадка, см
–	–	280,841	–	–	–
0,96	0,88	276,99	278,916	$55 \cdot 10^3$	0,021
0,84	0,67	276,386	276,688	$50 \cdot 10^3$	0,035
–	–	–	–	–	$\sum S_i = 0,056$

«Осадку S фундамента определяют по методу послойного суммирования по формуле:

$$S = \frac{\beta}{m} \sum_{i=1}^{i=n} \frac{h_i P_i}{E_i} \quad (11)$$

где P_i – среднее давление в i -том слое грунта, равное полусумме давлений на верхней и нижней границах этого слоя;

$m = 1,5$ – коэффициент условий работы основания, нагруженного по большой площади, принимаемый для оснований при $b > 15$ м;

h_i – мощность слоя;

E_i – модуль деформации слоя;

β – безразмерный коэффициент, равный 0,8» [10].

Расчетное значение осадки получилось 0,1 см, что не превышает допустимого предельного значения 15 см.

2.5 Проверка условия прочности плитного фундамента

«Условия прочности наклонных сечений плитного фундамента здания или сооружения с несущими стенами на действие поперечных сил (без учета поперечного армирования) принимают в соответствии с указаниями главы СП [25] на проектирование бетонных и железобетонных конструкций в виде зависимости

$$Q \leq 0,75R_p h_0 \quad (12)$$

где Q – поперечная сила в плитном фундаменте у грани стены, приходящейся на 1 м ширины сечения фундамента;

R_p – расчетное сопротивление бетона на осевое растяжение;

h_0 – рабочая высота сечения плитного фундамента» [30].

$28,3 \text{ кПа} \leq 0,75 \cdot 90 \cdot 0,65 = 43,87 \text{ кПа}$ – условие прочности наклонных сечений плитного фундамента соблюдается.

2.6 Определение площади рабочей арматуры

Фундаментная плита выполняется бетоном класса В25 ($R_b = 14,5 \text{ МПа}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$). Для арматуры марки А400 расчетное сопротивление: $R_s = 350 \text{ МПа} = 35,0 \text{ кН/см}^2$. Защитный слой 50 мм [табл. 10.1, 25]. Высота фундаментной плиты: 1,3 м. Бетонная подготовка: 100 мм.

Арматурные сетки располагаются у нижней, верхней поверхностей плиты, а также по середине, так как толщина плиты более 500 мм. Нижнее и верхнее армирование показано в графической части на листе 5.

Расчет армирования выполнен в программе ЛИРА-САПР. Расчетная схема представлена на рисунке 2.

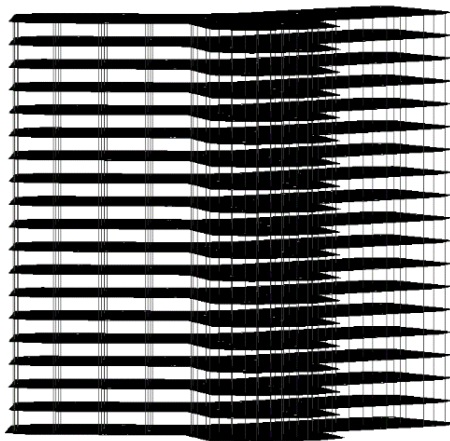


Рисунок 2 – Расчетная схема (объемная модель здания)

Приняты следующие типы конечных элементов – для колон КЭ10, для плит перекрытий и фундаментной плиты типы КЭ42 и КЭ44.

Результаты расчета представлены на рисунках Б.2, Б.3, Б.4, Б.5, Б.6, Б.7, Б.8, Б.9 приложения Б.

Для верхнего армирования фундаментной плиты принимаем сетку с шагом ячейки 200×200 мм, из арматурных стержней диаметром 14 А400.

Для среднего армирования фундаментной плиты принимаем сетку с шагом ячейки 200×200 мм, из арматурных стержней диаметром 12 А400.

Для нижнего армирования фундаментной плиты принимаем сетку с шагом ячейки 200×200 мм, из арматурных стержней диаметром 14 А400.

Для дополнительного армирования с торцов фундаментной плиты принимаем П-образные стержни арматуры. Они необходимы для того, чтобы

связать в одну систему верхнюю и нижнюю часть армирования. Также предусмотрены Г-образные стержни для усиления углов плиты.

Каркас связывается с каркасом монолитной стены подвала. Для этого на этапе возведения фундамента предусмотрены выпуски стержней.

Выводы по разделу

Выполнено проектирование и расчет монолитной железобетонной фундаментной плиты для семнадцатизэтажного жилого здания сложной конфигурации. Произведен сбор нагрузок, принята высота плиты 1,3 м. Произведен расчет осадок, расчетное значение не превышает допустимого для данного здания. Расчет армирования выполнен в программе ЛИРА-САПР. Подобраны арматурные стержни диаметром 14 и 12 класса А400.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе технологии строительства разрабатывается техкарта на монолитные работы, в частности бетонирование фундаментной плиты для жилого семнадцатизэтажного здания. Объект проектирования – г.о. Тольятти Самарской области в летнее время.

«Работы следует выполнять, руководствуясь следующими нормативными документами:

- СП 48.13330.2019 Организация строительного производства;
- СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве;
- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» [31].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала производства работ по устройству фундаментной плиты должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- устроены временные автодороги, подъезды и проезды;
- возведены все необходимые временные здания и сооружения;
- выполнены противопожарные мероприятия;
- завезены на стройплощадку необходимые машины, механизмы, приспособления и оборудование, а также арматурная сталь и элементы опалубки;
- разбиты, закреплены и приняты по акту оси сооружения и реперы;

- оформлены все необходимые акты на скрытые работы (щебеночное основание, бетонная подготовка, гидроизоляция);
- подведены вода и электроэнергия;
- проведены мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ;
- подготовлено основание под фундаментную плиту» [31].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Определение объемов работ начинают с расчета площади фундаментной плиты по схеме установки опалубки (рисунок В.1 приложения В).

Определена площадь фундаментной плиты равная $S_{пл} = 466,83 + 172,5 + 282,68 + 466,83 = 1388,84 \text{ м}^2$. Расчетная площадь опалубки для устройства фундаментной плиты будет равна $S_{оп} = S_{пл} = 1388,84 \text{ м}^2$.

Требуемый объем бетона составляет: $V_{бет} = 1805,5 \text{ м}^3$.

3.2.3 Подбор монтажных приспособлений

По ГОСТ 25573-82 принимаем четырехветвевой строп 4СК1-10,0/5000. Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице В.1 приложения В.

3.2.4 Подбор монтажного крана

В качестве машинного парка необходим автобетононасос. Для нашей строительной площадки подбираем автобетононасос марки СБ-126Б. Характеристики автобетононасоса приведены в таблице В.2 приложения В. Его установка возможна после:

- «обеспечения горизонтальности площадки для автобетононасоса;
- подготовки подкладок под аутригеры;
- подготовки цементного теста» [31].

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании представлены в таблице В.3 приложения В.

3.2.5 Последовательность производства работ

Устройство монолитной железобетонной плиты следует осуществлять в соответствии с нормативным документом СП 70.13330 [26].

Последовательность работ следующая. Вначале необходимо предусмотреть опалубку. Начинают установку с угловых точек, учитывая требования к предельным отклонениям, указанным в разделе 5.17 СП 70.13330 [26].

После установки опалубки выполняется армирование конструкции с помощью автомобильного крана КС-6973А. Процесс установки арматуры делят на блоки, начиная работу с первого. Укладывается нижняя арматура, стыки соединяются с помощью сварки электродами Э-50А по ГОСТ 9466-75. Далее монтируют верхнее армирование.

«Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи» [31].

«Автобетононасос устанавливают на стоянке и подготавливают к работе (устанавливают аутригеры, раскрывают стрелу, затворяют и прогоняют по трубопроводу пусковой раствор)» [31].

«Автобетоносмесители, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию фундаментной плиты» [31].

«Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в блоке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. После окончания бетонирования блока необходимо промыть трубопровод на стреле автобетононасоса, очистить бункер, убрать стрелу и аутригеры в транспортное положение» [31].

«Уплотнение бетонной смеси осуществляют глубинными вибраторами. Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна быть более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора» [31].

«Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией, однако не должен быть более 1,5 часов» [31].

«Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 мм ниже верха щитов опалубки» [31].

«При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и элементы крепления опалубки» [31].

«Верхняя поверхность фундаментной плиты выравнивается и уплотняется виброплощадкой, а затем заглаживается виброрейкой» [31].

«Продолжительность вибрирования должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси (прекращение выделения из смеси пузырьков воздуха). Бетонирование сопровождается записями в «Журнале бетонных работ» [31].

После бетонирования должны соблюдаться влажностные условия для бетона, для предотвращения пересыхания.

После набора прочности бетона 70% выполняют распалубку. «Демонтируют по участкам фланцевые гайки и стержни. Неподпираемая сторона опалубки должна при этом фиксироваться от опрокидывания или сразу же удаляться» [31].

3.4 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества осуществляется прорабом или мастером и должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов и изделий, операционный контроль в процессе выполнения технологических операций и оценку соответствия выполненных работ (акт скрытых работ, акт приемки)» [31].

«Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали и анкеры при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам» [31].

«Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются наименование завода-поставщика, дата и номер заказа, диаметр и марка стали, время и результаты проведенных испытаний, масса партии, номер стандарта» [31].

«При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Бетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-91» [31].

«Инвентарная опалубка изготавливается централизованно на специализированном предприятии и поставляется комплектно с элементами крепления и соединения. Материалы опалубок должны отвечать соответствующим стандартам, а комплект опалубки должен иметь сертификат» [31].

«Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению» [31].

«Основным документом при операционном контроле является СП 70.13330.2012. Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ» [31]. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице В.4 приложения В.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах отражена в графической части на листе шесть. Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях представлены в таблице В.5 приложения В.

Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях представлены в таблице В.6 приложения В.

3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

Для безопасности труда необходимо проверять строительные машины, следить за техническим обслуживанием и в случае необходимости, осуществлять ремонтные работы.

Рабочие должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты.

Перед осуществлением бетонных работ подлежат проверке устройство опалубки и арматурные работы.

Автобетононасосом может управлять человек, достигший 21 года и прошедший медицинское освидетельствование и технику безопасности.

Рабочие, осуществляющие работы по устройству бетонирования монолитной плиты должны иметь средства индивидуальной защиты.

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [31].

«Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети» [31].

«Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа» [31].

«Во время армирования фундаментов арматурные стержни необходимо подавать в котлован только с помощью специальных траверс или спускать их по приспособленным для этих целей лоткам» [31].

3.6.2 Пожарная безопасность

К работе допускаются лица, прошедшие инструктаж и проверку знаний требований безопасности труда, пожарной безопасности.

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно норм. Характер противопожарного

оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [27].

3.6.3 Экологическая безопасность

«При ведении работ по монтажу плит перекрытий необходимо руководствоваться Законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды» №7 – ФЗ от 10.01.02» [30].

«В соответствии с Законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды» №7 – ФЗ от 10.01.02, для превращения загрязнения территории строительной площадки и ближайшей территории комплекса организован систематизированный вывоз строительного мусора и бытовых отходов. Хранение строительного мусора производится в специально установленных на строительной площадке мусоросборниках, а бытовых отходов в урнах» [30].

«Для соблюдения экологических норм предусмотрена емкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и мойки для колес автотранспорта. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры для его сбора» [30].

3.7 Техничко-экономические показатели

3.7.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Нормы времени приняты по сборнику ГЭСН 81-02-06-2020, минимальный состав звена принимался по ЕНИР 4. Калькуляция составлена в таблице В.7 приложения В.

«Трудозатраты T_p , чел-см (маш-см), вычисляются по формуле (13):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (13)$$

где V – объем работ, т, шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-см (маш-см);

8 – количество рабочих часов в смене, час» [4].

Определив трудоемкость, можно приступить к графику производства работ.

3.7.2 График производства работ

«Продолжительность работ вычислим по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}] \quad (14)$$

где T_p – трудозатраты (чел-час), принимаем по столбцу 6 таблицы В.2 приложения В;

n – количество смен, принимаем $n = 1$;

k – принятый состав звена» [4], принимаем по столбцу 10 таблицы В.2 приложения В.

«Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_{\text{нер.дв.раб.}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}}, \quad (15)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [4].

$$R_{\text{cp}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \times k}, [\text{чел}] \quad (16)$$

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

$T_{\text{общ}}$ – продолжительность работ по графику;

$$R_{\text{cp}} = \frac{252,51}{17 \times 1} = 15,3 \text{ чел.} \approx 16 \text{ чел.};$$

$$R_{\text{max}} = 28 \text{ чел.};$$

$$K_{\text{нер.дв.раб.}} = \frac{28}{16} = 1,7.$$

График производства работ монтажа плит представлен в графической части на листе 6 выпускной квалификационной работы.

3.7.3 Техничко-экономические показатели

«Общая продолжительность работ: 17 дней.

Количество трудозатрат рабочих: 252,51 чел-смен.

Количество затрат машинного времени: 1,13 маш-смен.

Максимальное количество рабочих в день: $R_{\text{max}} = 28$ чел;

Среднее количество рабочих: $R_{\text{ср}} = 16$ чел.

Коэффициент неравномерности: $K = 1,7$.

Выработка рабочего монтажника» [4]

$$V/(N_{\text{дней}} \cdot N_{\text{рабочих}} \cdot N_{\text{смен}}) = 252,51/(17 \cdot 28 \cdot 2) = 2,14 \approx 3 \text{ шт./чел-смен}$$

Выводы по разделу

В третьем разделе составлена технологическая карта устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты. Приведены: область применения технологической карты; указания по организации и технологии строительного процесса; подбор крана, грузозахватных устройств. Продолжительность работ составила 17 дней. Приведена последовательность производства работ, даны указания по технологии выполнения монтажных работ, пожарной безопасности, охране труда и экологической безопасности.

4 Организация строительства

4.1 Краткое описание объекта

Архитектурное и конструктивное решение здания приведено в первом архитектурно-планировочном разделе. Каркас здания – железобетонный с монолитными плитами перекрытия.

4.2 Определение объемов работ

Подсчет объемов работ приведен в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. В качестве справочного материала можно использовать различные справочники, а также ГЭСН»[5] (таблица Г.2 приложения Г).

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления, монтажный кран подобраны в таблице 6.

Грузоподъемность башенного крана определяется по формуле:



$$Q_k = 4,04 + 0,03 = 4,07 \text{ т} \quad (17)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \times Q_k = 1,2 \times 4,07 = 4,88 \text{ т} \quad (18)$$

где 4,04 – масса монтируемого элемента, т (плита перекрытия ПК 75.15-8А;

0,03 – масса монтажного приспособления, т.

Таблица 6 – «Подбор грузозахватных устройств» [4]

«По з.	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, марка	Эскиз с размерами	Характеристика		Высота строповки, м» [4]
					Г/п, т	Масса, т	
1	«Бадья для подачи бетонной смеси	2,72	«Четырехветвевой строп 4 СК-3,0/2000		3,0	0,05	1,8
2	«Штабель фанеры» [4]	1,5	Строп текстильный СТП-2,5/4500» [4]		2,5	0,03	1,8

«Вылет крюка (длина стрелы):

$$L_{\text{к}} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (19)$$

где a – ширина подкранового пути, м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана» [4], м.

$$L_{\text{к}} = \left(\frac{6}{2}\right) + 4,0 + 15 = 22 \text{ м}$$

Для производства работ принимаем башенный кран КБ-401Б.

«Длина подкрановых путей определяется крайними стоянками крана

$$L_{\text{ПП}} = 22 + 6 + 1,5 \times 2 + 0,5 \times 2 = 32\text{м} \quad (20)$$

где 22 – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту);

6 – габарит базы крана КБ-401Б, м;

1,5 – величина тормозного пути. Принимаем не менее 1,5 м;

0,5 – расстояние от конца рельса до тупика, м» [4].

Схема определения монтажных характеристик башенного крана на самый удаленный элемент графическим способом (см. рисунок Г.1 приложения Г).

Машины и механизмы для производства работ сведены в таблице Г.3 приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ определяется» [4] по формуле (3.1).

«Подсчет трудоемкости и машиноёмкости работ производится в соответствии с выбранными методами производства работ по сборникам ЕНиР и выполняется в виде табличной форме» [6].

Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице Г.4 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Длительность ведения работ определяется по формуле (21):

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (21)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – рабочих на операции;

к – количество смен» [4].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет потребности временных зданий

«По календарному графику определяются наибольшее число рабочих в смену, затем по этому значению производится расчет временных зданий и сооружений» [6].

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (22)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих, рассчитываем по формуле:

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

где $N_{\text{раб}}$, $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [4]

«Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}}=24$ человека.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 24 \cdot 0,11 = 2,64 \approx 3 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,036 = 24 \cdot 0,036 = 0,864 \approx 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,015 = 24 \cdot 0,015 = 0,36 \approx 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 24 + 3 + 1 + 1 = 29 \text{ чел.},$$

Расчетное количество людей на стройплощадке» [4]:

$$N_{\text{расч}} = 29 \cdot 1,05 = 30,45 \approx 31 \text{ чел.}$$

В таблице Г.5 приложения Г приведена ведомость временных зданий и сооружений.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Для хранения запаса материалов на строительной площадке устраиваются склады и навесы. Расчет запаса материалов и площадей складов» [4] произведен в таблице Г.6 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Во время строительно-монтажных работ, для различных операций требуются водные ресурсы, потребность в них определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле (4.10):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (24)$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды, принимаем $k_{ny} = 1,3$;

q_n – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем $q_n = 650$ л/м³;

Π_n – объем работ в сутки, принимаем $\Pi_n = 36,75$ м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

t – число часов в смену» [4], принимаем $t = 8$ ч.

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 650 \cdot 36,75 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,617 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опережим по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с}, \quad (25)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем

$q_y = 25$ л/чел для площадок с канализацией;

n_p – наибольшее число рабочих пользующихся душем,

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды

q_d – расход воды в душе, принимаем $q_d = 50$ л/чел.;

n_d – число людей пользующимися душем в наиболее нагруженную смену, принимаем $n_d = 0,8R_{max} = 0,8 \cdot 24 = 20$ чел.;

t_d – время приема душа» [4], принимаем $t_d = 45$ мин.

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 31 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 20}{60 \cdot 45} = 0,411 \text{ л/с},$$

«Для расчета водной сети определяем расход воды при условии наибольшего возможного потребления по формуле» [4]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (26)$$

$$Q_{общ} = 1,617 + 0,411 + 10 = 12,028 \text{ л/с}$$

«Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм}, \quad (27)$$

где v – объем воды при движении в трубах» [4], $v = 1,5-2,0$ л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 12,028}{3,14 \cdot 2,0}} = 87,52 \text{ мм.}$$

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, канализационных труб 150 мм.

4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице Г.7 приложения Г.

«Мощность силовых потребителей» [4]:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos \varphi_5} \quad (28)$$

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 2,4}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 4,96}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 4,7}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 2,2}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 4,0}{0,5} = 9,87 \text{ кВт}$$

Мощность на наружное, внутреннее освещение определим на основании данных таблицы Г.8, Г.9 приложения Г.

«Производим расчет общей потребляемой мощности по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right) \quad (29)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременности спроса;

P_c , P_T , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [4].

$$P_p = 1,05(9,87 + 0 + 1 \cdot 54,13 + 0,8 \cdot 2,39) = 69,21 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А: производим по формуле:

$$P_p = P_y \times \cos f = 69,21 \times 0,8 = 55,37 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-100-6/10/0,4.

«Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \quad (30)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – освещаемая площадь, м²;

E – норма освещенности, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт» [4];

$$N = \frac{3 \cdot 10\,643,68 \cdot 0,3}{1000} = 9,57$$

Принимаем 10 прожектор ПЗС-35.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Определим опасные зоны работы крана по формуле (31)

$$R_{он} = R_{max} + 0,5B_{груза} + L_{груза} + l_{без}, \quad (31)$$

где R_{max} – максимальный вылет стрелы крана,

$B_{груза}$ – ширина груза (ширина панели покрытия),

$L_{груза}$ – длина перемещаемого груза (длина панели покрытия),

$l_{без}$ – расстояние, определяемое по формуле:

$$l_{без} = 0,3h + 1, \quad (32)$$

где h – высота, на которой происходит перемещения груза» [4],

Произведем расчет по формуле (4.17):

$$l_{\text{без}} = 0,3 \cdot 7,375 + 1 = 3,212 \approx 3,3 \text{ м}$$

$$R_{\text{он}} = 18 + 0,5 \cdot 1,5 + 3 + 3,3 = 25,05 \text{ м.}$$

«Границу монтажной зоны определим по формуле (4.18):

$$R_m = L_{\text{груза}} + X, \quad (33)$$

где $L_{\text{груза}}$ – наибольший габарит груза,

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007» [4].

Производим вычисления: $R_m = 3,5 + 3,5 = 7,0 \text{ м}$

Принимаем окончательно $R_m = 7,0 \text{ м}$.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке приведены в приложении Г.

4.10 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- а) Суммарный объем здания: $V = 7\,830 \text{ м}^3$.
- б) Общая трудоемкость: $Q_{\text{общ}} = 1\,789,84 \text{ чел-дн}$.
- в) Трудоемкость работ средняя – $0,228 \text{ чел-дн/м}^3$.
- г) Общая трудоемкость работы машин: $Q_{\text{маш}} = 152,29 \text{ маш-см}$.
- д) Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 10\,643,68 \text{ м}^2$.
- е) Площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 1558,75 \text{ м}^2$.
- ж) Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 219 \text{ м}^2$.

и) Площадь складов: $S_{откр} = 333,84 \text{ м}^2$; $S_{нав} = 3,0 \text{ м}^2$; $S_{закр} = 45,0 \text{ м}^2$.

к) Протяженность:

1) водопровода $L_{водопр} = 429,38 \text{ м}$;

2) временных дорог $L_{врем. дор} = 534,7 \text{ м}$;

3) осветительной сети $L_{освет} = 379,88 \text{ м}$;

4) высоковольтной сети $L_{выс.вольт.} = 104,44 \text{ м}$;

5) канализации $L_{канал} = 96,44 \text{ м}$.

л) Количество рабочих на объекте в одну смену: $R_{max} = 42 \text{ чел.}$; $R_{ср} =$

$$\frac{T_p}{T_{стр}} = 16 \text{ чел.}; R_{min} = 3 \text{ чел.}$$

м) Коэффициент равномерности потока:

$$1) \alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}} = \frac{16}{42} = 0,38.$$

$$2) \beta = \frac{T_{уст}}{T_{стр}} \frac{61}{115} = 0,530.$$

н) Продолжительность работ» [4], $T_{общ}$: 85 дней

Выводы по разделу

Произведен подсчет объемов работ по земляным работам, основаниям и фундаментам, надземной части, кровли, полов, окон и дверей, благоустройства территории. Для ведения работ выбран башенный кран КБ-401Б с характеристиками, приведенными в разделе. Указаны необходимая строительная техника, машины, инвентарь, оснастка. Рассчитаны площади необходимых открытых, закрытых складов, навесов. Рассчитано количество временных зданий. Рассчитаны мощности электроэнергии, необходимые для освещения строительной площадки. Вычислено требуемое количество воды, необходимое для обеспечения строительной площадки. Рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасной работы и охраны труда

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

«Сметный расчет составлен с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2021, НЦС 81-02-16-2021 и НЦС 81-02-17-2021» [8]. Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022г. для г. Тольятти.

Показателями НЦС 81-02-01-2021 учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Тольятти были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах: НЦС 81-02-01-2021 Сборник N01. Жилые здания; НЦС 81-02-16-2021 Сборник N16. Малые архитектурные формы; НЦС 81-02-17-2021 Сборник N17. Озеленение» [32].

«Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2021 выбираем таблицы 01-06-001-01 и 01-06-001-

02, согласно которых стоимость строительства 1 кв. м. квартиры стоит 55,01 тыс. руб. Общая площадь квартир жилого здания = 11851,88 кв.м.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на общую площадь квартир и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства» [32]:

$$C = 55,01 \times 11851,88 \times 0,85 \times 1,01 \times 1,02 \times 1,06 = 605166,985 \text{ тыс. руб.},$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к показателям стоимости в г. Тольятти (пункт 27 технической части настоящего сборника);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации (пункт 28 технической части настоящего сборника),

1,02 – коэффициент, учитывающий увеличение площади остекления, обусловленное требованиями действующих норм, с применением двухкамерных стеклопакетов,

1,06 – усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (пункт 26 технической части настоящего сборника).

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

Сметная стоимость строительства жилого дома составляет 736008,07 тыс. руб., в т ч. НДС – 122668,01 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² площади квартир составляет 62,1 тыс. руб.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 7. Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2022 г. Стоимость 736008,07 тыс. руб.

«Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [32]
1	ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	605166,985
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	8173,07
–	–	Итого	613340,06
3	–	НДС 20%	122668,01
–	–	Всего по смете» [32]	736008,07

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект		Объект: Жилой дом				
Общая стоимость		605166,985 тыс. руб.				
«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [32]
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2021 Таблица 02-01-001-04	Жилое здание	1 кв.м.	12180	39,22	55,01 x 11851,88 x 0,85 x 1,01 x 1,02 x 1,06 = 605166,985
–	–	Итого:	–	–	–	605166,985

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [32]
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси	100 м ²	43,13	166,18	166,18 x 43,16 x 0,85 = 6096,48

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7
2	НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-02-001-01» [32]	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м2	25,47	98,23	98,23 x 25,47 x 0,83 = 2076,59
–	–	Итого:» [32]	–	–	–	8173,07

В таблице 10 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Таблица 10 – Техничко-экономические показатели стоимости строительства

«Поз.	Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.» [32]
1	«Стоимость строительства всего	736008,07
2	Общая площадь квартир	11851,88
3	Стоимость, приведенная на 1 м ² площади квартир» [32]	62,1

Выводы по разделу «Экономика строительства»

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства семнадцатизэтажного жилого дома на 178 квартир. Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на строительство жилого дома, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

Для обеспечения безопасной работы на строительной площадке необходимо разработать комплексную систему безопасности, учесть возможные неблагоприятные события и способы их устранения.

Для рабочих строительной специальности необходимо обязательное прохождение инструктажа по технике безопасности, своевременное помещение врачей и наличие специальных навыков для отдельных видов занятости в строительстве.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика жилого многоквартирного здания

В данном разделе рассмотрен технологический паспорт жилого многоквартирного здания повышенной этажности в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества» [1]
Устройство фундаментной железобетонной монолитной плиты фундамента	Бетонные работы	Бетонщик, машинист автобетононасоса, арматурщик	Автокран КС-4572, автобетононасос, автобетононасос, автобетоносмеситель СБ-230	Арматурные стержни, опалубка, тяжелый бетон

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Необходимым условием является выявление факторов профессионального риска (см. таблицу 12).

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1]
Устройство фундаментной железобетонной монолитной плиты фундамента	Обрушающиеся горные породы	Котлован, земляные работы
	Движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы	Автокран КС-4572, автобетононасос в бетононасос, автобетоносмесители СБ-230
	Повышенное напряжение в электрической цепи	Электроды при установке и вязке арматуры отдельными стержнями
	Шероховатость поверхности Повышенная запыленность рабочей зоны	Устройство опалубки Производственная пыль
	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Работа на открытом воздухе в различных погодных условиях

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы снижения или полного устранения профессиональных рисков приведены в таблице Д.1 приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

В целях обеспечения пожарной безопасности разработаны необходимые нормативные документы, такие как СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ». В свою

очередь, необходимо предусмотреть возможные опасные факторы пожара (см. таблицу 13).

Таблица 13 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Жилой многоквартирный дом	Автокран КС-4572, автобетононасос, втобетононасос, автобетоносмесители СБ-230	Класс А	Пламя и искры, тепловой поток	«Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества» [1]

Для обеспечения пожарной безопасности, после того, как выявлены опасные факторы пожара, необходимо предусмотреть средства пожаротушения (см. таблицу 14).

Таблица 14 – 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]
Огнетушитель	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	«Огнетушители»	Защитный экран, СИЗ органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии	01 или 112» [1]

«Для обеспечения пожарной безопасности необходимо предусмотреть методы для защиты от пожара» [1] (см. таблицу Д.2 приложения Д).

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена» [1] в таблице 15.

Таблица 15 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1]
Жилой дом сложной конфигурации	«Выделение в атмосферу продуктов производства»	Выбросы в воздушную окружающую среду	Отходы, получаемые в ходе производства, сливы, загрязнение водоемов	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова» [1]

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия жилого дома на окружающую среду приведены в таблице Д.3 приложения Д.

Выводы по разделу

Рассмотрены вопросы безопасного ведения монолитных работ, бетонирования фундаментной плиты жилого семнадцатизэтажного дома сложной конфигурации. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; предусмотрены мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия жилого дома на окружающую среду.

Заключение

В соответствии с заданием выпускной квалификационной работы произведена разработка проекта на тему «Семнадцатипятиэтажный двухсекционный жилой дом».

Проектируемое здание имеет сложную форму в плане с размерами в осях «1-3» и «11-15» – 23,40 м, «6-10» – 16,5 м, «А-Е» – 29,10 м. В здании предусмотрен подвальный этаж; и семнадцать жилых этажей.

Выполнены следующие задачи, такие как:

- разработан архитектурно-планировочный раздел, с учетом всех особенностей здания, архитектурного, конструктивного и художественного решения здания;
- выполнен расчетно-конструктивный раздел: рассчитана фундаментная монолитная плита на отметке минус 3,600,
- разработана технологическая карта на выполнение бетонирования фундаментной плиты, выполнен расчет трудоемкости и графика производства работ;
- разработан раздел организации строительства: организационные вопросы, связанные с расчетами объемов работ, календарного планирования, размещения временных зданий на строительной площадке;
- выполнен расчет сметной стоимости строительства, объектных локальных смет,
- разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и экологичности объекта по технологическому процессу – устройство фундаментной монолитной плиты, а также разработаны мероприятия по обеспечению безопасности труда рабочих и соблюдение экологических норм при производстве работ по бетонированию монолитного железобетонного перекрытия здания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
2. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 16 с.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Введ. 2013-01-01. – М.: Межгосударственный стандарт «Стандартиформ», 2013. – 12 с.
4. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
5. 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> (дата обращения: 12.04.2021).
6. 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> (дата обращения: 12.04.2021).
7. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.04.2021).

8. 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. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.04.2021).

9. Проектирование многоэтажных жилых зданий : учебно-методическое пособие / составители П. В. Стратий [и др.]. – Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 88 с. – ISBN 978-5-7264-2158-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101856.html> (дата обращения: 12.04.2021).

10. Руководство по проектированию плитных фундаментов каркасных зданий и сооружений башенного типа. Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200047622>

11. СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. Постановление главного государственного санитарного врача российской федерации от 10 июня 2010 года N 64 Об утверждении (с изменениями на 27 декабря 2010 года).

12. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

14. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.

17. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2018. 98 с.

18. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.

19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] – Введ. 2017–02–10, – М.: Госстрой России, 2017. – 107 с.
20. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.
21. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Введ. впервые. М.: Госстрой России, 2004. 207 с.
22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
23. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные : дата введения 2017-06-04. – Москва : Минрегион России, 2016. – 61 с.
24. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2021-07-01. – М. : Стандартинформ, 2021. 76 с.
25. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 2019-06-20. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 52.01-2003).–143 с.
26. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
27. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
28. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
29. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.

30. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.

31. Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты. [сайт]. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/55/55431/>.

32. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие. Казанский государственный архитектурно-строительный университет. Казань : КГАСУ, 2018. 136 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.04.2021).

Приложение А

Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений

№ пом.	Наименование	Ко-во	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	2	3	4	5
Подвал				
1	Парковка	1	631.33	ВЗ
2	Техподполье	1	185,85	
3	Венткамера	1	22.29	Д
4	Насосная	1	33.63	Д
5	Электрощитовая	1	29.12	Д
6	Тамбур	1	5.01	
7	ИТП	1	84.64	Д
8	Лестничная клетка	2	14.57	
9	Тамбур-шлюз	1	5.77	
10	Тамбур	1	4,6	
11	Лифтовая шахта под лифт 1, 2	2	4.17	
12	Лифтовая шахта под лифт 3, 4	2	3.3	
13	Шахта дымоудаления	1	0.95	
1 этаж				
1	2-х комнатная квартира	1	90,88	
2	1-комнатная квартира	1	81,8	
3	Помещение консьержа	1	5,73	
4	Колясочная	1	18,84	
5	Лифтовый холл	1	42,54	
6	Тамбур	1	12,95	
7	Тамбур	2	3,34	
8	Тамбур	2	7,43	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
1	Коридор	1	35,85	
2	Коридор	1	5,8	
3	Коридор	1	4,73	
4	Кладовая уборочного инвентаря	1	5,33	В4
5	С/у	1	3,58	
6	Мусорокамера	2	4,1	
7	Лестница	2	14,99	
8	Ниша для прокладки коммуникаций	1	3,2	
9	Арендное помещение 1	1	65,33	
10	С/у	1	4,11	
11	Помещение уборочного инвентаря	1	4,16	
12	Тамбур	1	4,29	
13	Арендное помещение 2	1	121,76	
14	С/у	1	3,98	
15	С/у	1	3,9	
16	Помещение уборочного инвентаря	1	4,67	
17	Тамбур	1	5,05	
18	Арендное помещение 3	1	122,86	
19	С/у	1	4,05	
20	С/у	1	3,9	
21	Помещение уборочного инвентаря	1	4,91	
22	Тамбур	1	5,05	
23	Арендное помещение 4	1	139,44	
24	С/у	1	5,86	
25	Помещение уборочного инвентаря	1	5,03	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
26	Тамбур	1	4,29	
27	Арендное помещение 5	1	145,67	
28	С/у	1	4,53	
29	Помещение уборочного инвентаря	1	4,92	
30	Тамбур	1	4,29	
Типовой этаж				
1	3-хкомнатная квартира	1	97,84	
2	2-хкомнатная квартира	1	64,23	
3	1-комнатная квартира	1	50,2	
4	2-хкомнатная квартира	1	83,73	
5	2-хкомнатная квартира	1	70,95	
6	2-хкомнатная квартира	1	71,65	
7	2-хкомнатная квартира	1	83,63	
8	1-комнатная квартира	1	51,38	
9	2-хкомнатная квартира	1	54,95	
10	1-комнатная квартира	1	51,09	
11	1-комнатная квартира	1	46,31	
12	Лифтовый холл	1	62,32	
13	Коридор	1	107,62	
14	Тамбур	1	12,3	
15	Тамбур	1	11,97	
16	Балкон	2	9	
17	Лестничная клетка	2	14,99	
18	Ниша для прокладки коммуникаций	1	3,2	
19	Ниша для прокладки коммуникаций	1	1,92	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Групповая спецификация элементов перемычек								
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж				Масса ед. кг	Примечание
			-3,6	1 эт.	2-17 эт.	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	см. лист планы	Перемычка Пр1	5	–	–	5	–	–
2		Перемычка Пр2	4	26	320	350	–	–
3		Перемычка Пр3	–	3	–	3	–	–
4		Перемычка Пр4	–	5	–	5	–	–
5		Перемычка Пр5	–	2	176	178	–	–
6		Перемычка Пр6	–	9	416	425	–	–
7		Перемычка Пр7	–	2	160	162	–	–
8		Перемычка Пр8	–	7	32	39	–	–
9		Перемычка Пр9	4	4	–	8	–	–
10		Перемычка Пр10	–	3	112	115	–	–
11		Перемычка Пр11	–	–	32	32	–	–
12		Перемычка Пр12	–	–	80	80	–	–
13		Перемычка Пр13	–	–	32	32	–	–
14		Перемычка Пр19	–	6	–	6	–	–
15		Перемычка Пр20	–	2	–	2	–	–
16		Перемычка Пр22	1	–	–	1	–	–
1	Серия 1.038.1-1	2ПБ 16-2п	10	19	64	93	65	–
2		1ПБ 13-1п	4	26	320	350	25	–
3		2ПБ 19-3п	–	25	832	857	81	–
5		2ПБ 13-1п	–	4	320	324	54	–
6		2ПБ26-4п	–	–	64	64	109	–
7		2ПБ17-2п	–	–	160	160	71	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ГОСТ 8509-93	□125×10, L=3500	1	–	–	1	66,85	–
8		□125×10, L=2000	–	11	416	427	38,2	–
9		□125×10, L=1400	4	6	160	170	26,7	–
10		□125×10, L=1700	–	13	64	77	32,5	–
11		□125×10, L=2700	–	–	32	32	51,6	–
12		□125×10, L=1800	–	–	80	80	34,4	–
13		□75×5, L=1500	–	4	352	356	–	–
14		□75×5, L=1700	–	6	224	230	–	–
15	ГОСТ 19903- 74*	-6, 50×150	–	23	1264	1287	0,35	–
16	ГОСТ 19903- 74*	-6, 50×200	–	51	2064	2115	0,47	–
17	ГОСТ 19903- 74*	-6, 50×400	17	12	96	125	0,94	–
18	ГОСТ 19903- 74*	-6, 50×300	–	27	96	123	0,71	–
19		Дюбель НРС-I, «Хилти» диаметр 6	17	113	3520	3650	–	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего	Примечание
			-3,6	1 этаж	2-17 этажи		
1	2	3	4	5	6	7	8
Двери							
Д-1	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 21х 8 Г ПрБ Мд	–	10	144	154	–
Д-1л	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 21х 8 Г ПрБ Мд	–	11	176	187	–
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 21х 9 Г ПрБ Мд	–	6	256	262	–
Д-2л	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 21х 9 Г ПрБ Мд	–	3	224	227	–
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 21х 10 Г ПрБ Мд	1	2	96	99	–
Д-3л	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 21х 10 Г ПрБ Мд	1	–	80	81	–
Д-4	Индивидуального изготовления	Дверь по ГОСТ 24 698-81 проем 1110×2370 (h)	–	2	–	2	остекленная, без порога, с доводчиком, см. прим. п. 6
Д-4л	Индивидуального изготовления	Дверь по ГОСТ 24 698-81 левая проем 1110×2370 (h)	–	2	–	2	
Д-5	Индивидуального изготовления	Дверь по ГОСТ 24 698-81 проем 1310×2370(h)	–	10	–	10	
Д-6	Индивидуального изготовления	Дверь по ГОСТ 24 698-81 проем 1510×2370(h)	–	4	–	4	
Д-7	Индивидуального изготовления	Дверь противопожарная проем 1310×2070(h)	–	1	80	81	
Д-8	Индивидуального изготовления	Дверь метал. утеплен. проем 1110×2370(h)	–	1	–	1	
Д-8л	Индивидуального изготовления	Дверь утеплен. левая проем 1110×2370(h)	–	1	–	1	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Д-9	Индивидуального изготовления	ДПВ О П Пр 2070×1010	–	2	–	2	–
Д-10	Индивидуального изготовления	ДПВ О П Пр 2070×810	–	–	144	144	–
Д-10л	Индивидуального изготовления	ДПВ О П Л 2070×810	–	–	128	128	–
Д-11	Индивидуального изготовления	ДН 21-10	1	–	–	1	–
Д-11л	Индивидуального изготовления	ДН 21-10л	3	–	–	3	–
Д-12	Индивидуального изготовления	Дверь противопожарная проем 1010×2070(h)	3	–	–	3	ЕІ 30, без порога, с доводчиком, см. прим. п. 3
Д-12л	Индивидуального изготовления	Дверь противопожарная проем 1010×2070(h) левая	2	–	–	2	
Д-13	Индивидуального изготовления	Дверь по ГОСТ 24 698-81 проем 1310×2370(h)	–	6	–	6	остекленная, без порога, с доводчиком
Д-14	Индивидуального изготовления	Дверь по ГОСТ 24 698-81 проем 1310×2070(h)	–	–	96	96	остекленная, без порога, с доводчиком, см. прим. п. 6
Ворота							
Вр1	HORMA NN	ALS 40 3100[2600(h), направляющая типа N, электропривод с калиткой	1	–	–	1	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего	Примечание
			- 3,6	1 этаж	2-17 этажи		
Оконные блоки							
Ок1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300-1600	–	2	–	2	ПВХ, 2-х камерный стеклопакет Rred = 0,54м°С/Вт
Ок2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1600	–	9	448	457	
Ок3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1000-1600	–	1	–	1	
Ок4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 600-1600	–	–	80	80	
Ок5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1600-900	–	–	–	0	
Ок6	Торговая сеть	Окно противопожарное проем 1000x1600(h)	2	–	–	2	EI 60
Витражи							
В1	Индивидуально изготовленного	1900x2720(h)	–	2	–	2	Алюминиевый переплет, 2-х камерный стеклопакет Rred = 0,48м°С/Вт
В2	Индивидуально изготовленного	4050x2720(h)	–	3	–	3	
В3	Индивидуально изготовленного	1500x2720(h)	–	2	–	2	
В4	Индивидуально изготовленного	2600x2720(h)	–	2	–	2	
В5	Индивидуально изготовленного	2300x2720(h)	–	2	–	2	
В6	Индивидуально изготовленного	3500x2720(h)	–	1	–	1	
В7	Индивидуально изготовленного	4600x2720(h)	–	1	–	1	
В9	Индивидуально изготовленного	1990x2720(h)	–	2	–	2	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

По з.	Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров								Примечание
		Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен (панели)	Площадь	Колонны, ДЖ, Монолитные стены	Площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
План на отм. -3.600										
А	ИТП, Электрощитовая, Венткамера, Тамбур-шлюз, Техподполье, Насосная, Парковка	Затирка, шпатлевка, грунтовка, окраска за 2 раза ВД-ВА-224	1016,8	Обычная штукатурка, шпатлевка, грунтовка, окраска за 2 раза ВД-ВА-224	340,4	–	–	шпатлевка, грунтовка, окраска за 2 раза ВД-ВА-224 1061,6	–	–
1 этаж										
Б	Тамбур, коридор, лифтовой холл, Колясочная	Затирка, шпатлевка, грунтовка, покрытие "ОГНЕЗ-ВИАН" по ТУ 329-014-53904463	165,9	Улучшенная штукатурка, шпатлевка, грунтовка, покрытие «ОГНЕЗ-ВИАН» по ТУ 2329-014-53904463	505,2	–	–	шпатлевка, грунтовка, покрытие "ОГНЕЗ-ВИАН" по ТУ 2329-014-53904463 шпатлевка, грунтовка, окраска за 2 раза ВД-ВА-224	103	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В	Арендное помещение, Помещение консьержа	Подвесной потолок «Армстронг»	529	Улучшенная штукатурка, шпатлевка, грунтовка, окраска ВД-АК за 2 раза	448,1	–	–	–	261,7	–
		Пароизоляция, утеплитель «Roswool Руф	73,4							
Г	Помещение уборочного инвентаря, Кладовая уборочного инвентаря, С/у в осях 12-13, С/у в арендных помещениях, Мусорокамера	Баттс «Экстра», б=180мм	69,8	–	–	Облицовка керамической глазурованной плиткой на h=2.5м	91,9	Облицовка керамической глазурованной плиткой на h=2.5м	44,67,8	–
Д	Квартиры	–	–	Улучшенная штукатурка межквартирных перегородок из керамзитобетонных блоков и кирпичных перегородок СУ.	290,7	–	–	–	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-17 этажи										
Б	Тамбур, коридор, Лифтовой холл	Затирка, шпатлевка, грунтовка, покрытие "ОГНЕЗ-ВИАН" по ТУ 329-014-53904463	–	Улучшенная штукатурка, шпатлевка, грунтовка, покрытие «ОГНЕЗ-ВИАН» по ТУ 2329-014-53904463	5873	–	–	шпатлевка, грунтовка, покрытие "ОГНЕЗ-ВИАН" по ТУ 2329-014-53904463	2447	–
Д	Квартира	–	–	Улучшенная штукатурка межквартирных перегородок из керамзитобетонных блоков и кирпичных перегородок СУ.	23081	–	–	–	–	–
Лестницы										
Ж	–	Затирка, шпатлевка, грунтовка, покрытие «ОГНЕЗ-ВИАН» по ТУ 329-014-53904463	30	Улучшенная штукатурка, грунтовка, покрытие «ОГНЕЗ-ВИАН» по ТУ 2329-014-53904463	1842	–	–	–	–	–
					440					

Приложение Б

Дополнение к «Расчетно-конструктивному» разделу

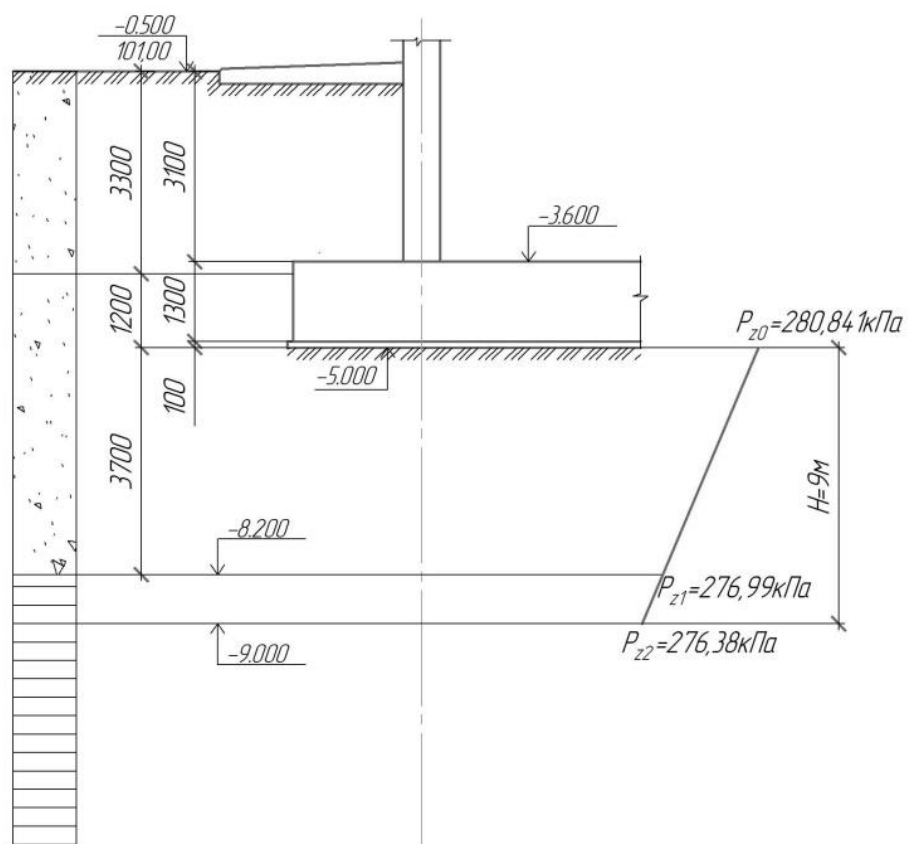


Рисунок Б.1 – Схема к определению конечной осадки фундаментной плиты

Продолжение Приложения Б

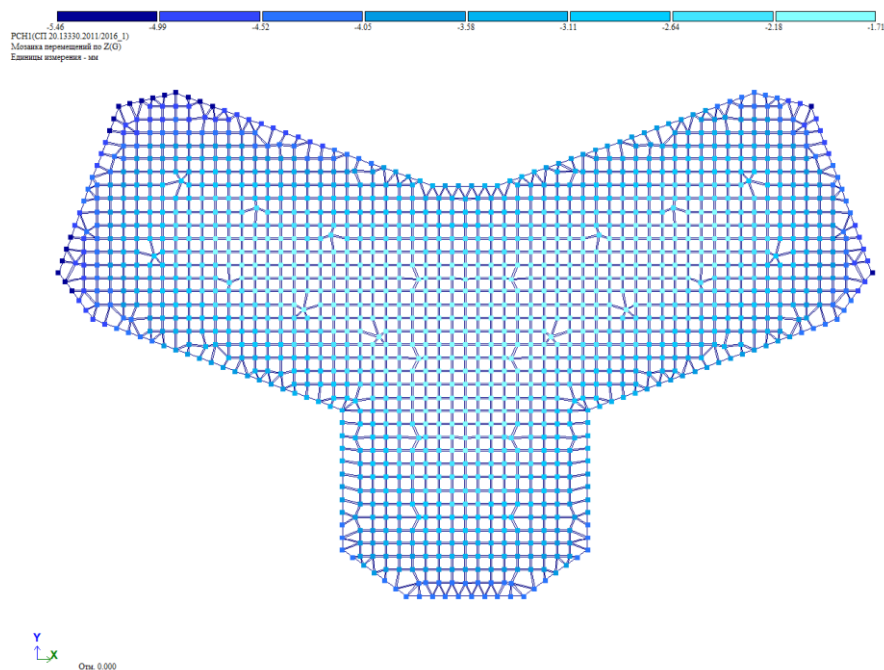


Рисунок Б.2 – Мозаика перемещений по оси Z

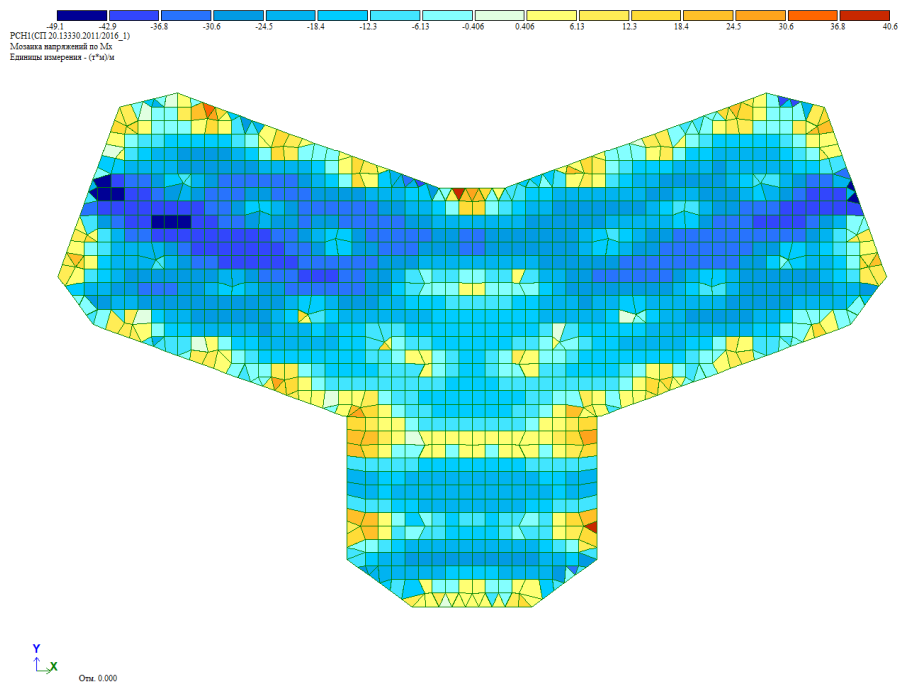


Рисунок Б.3 – Мозаика напряжений M_x

Продолжение Приложения Б

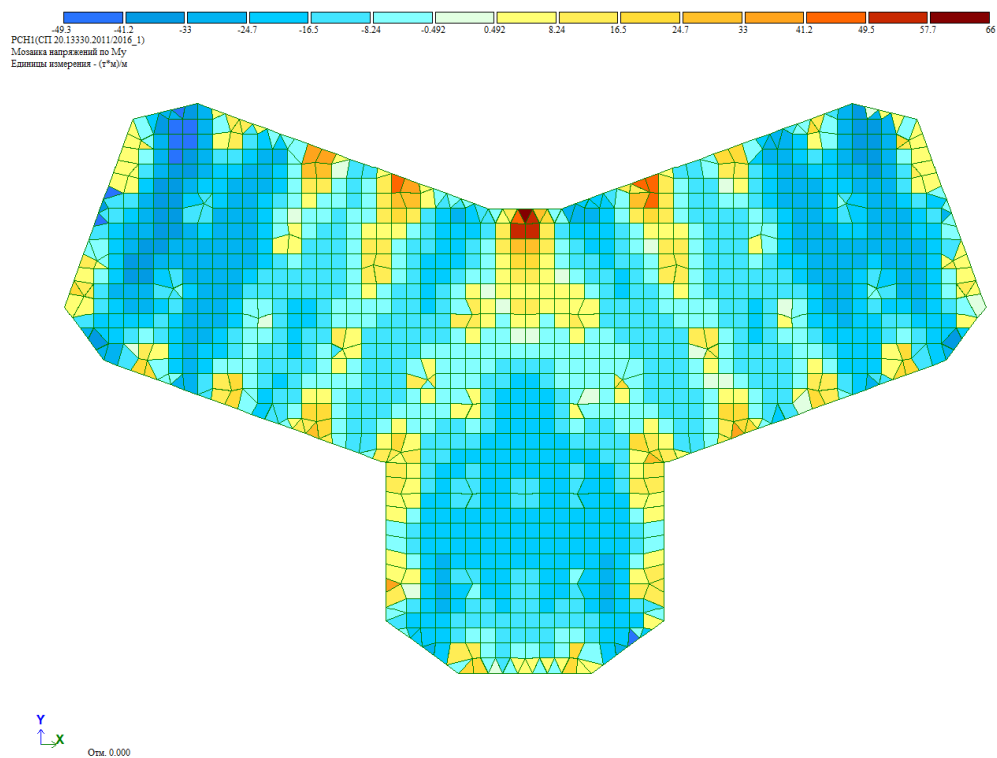


Рисунок Б.4 – Мозаика напряжений M_u

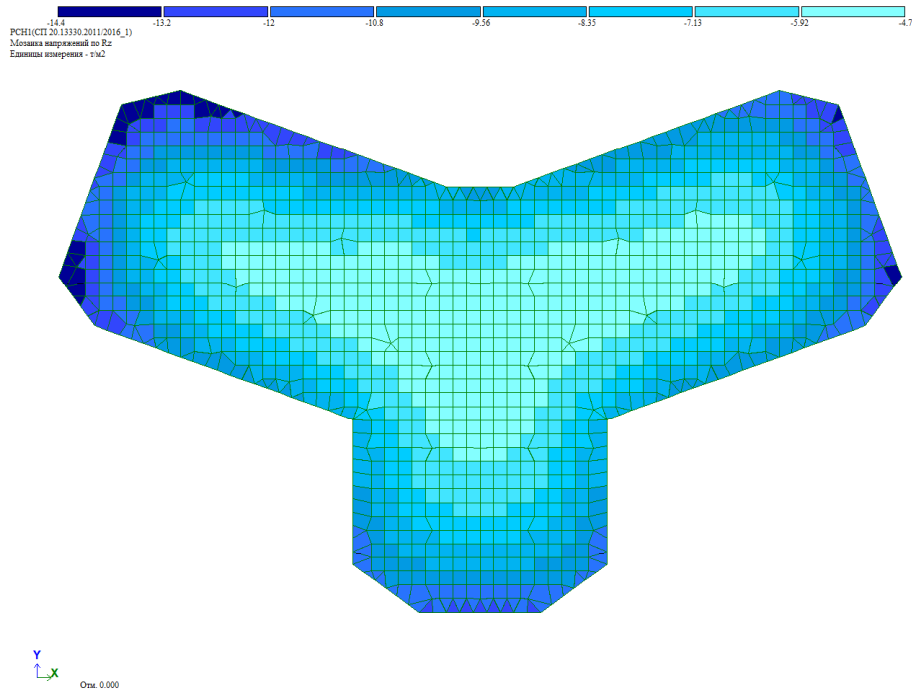


Рисунок Б.5 – Мозаика напряжений R_z

Продолжение Приложения Б

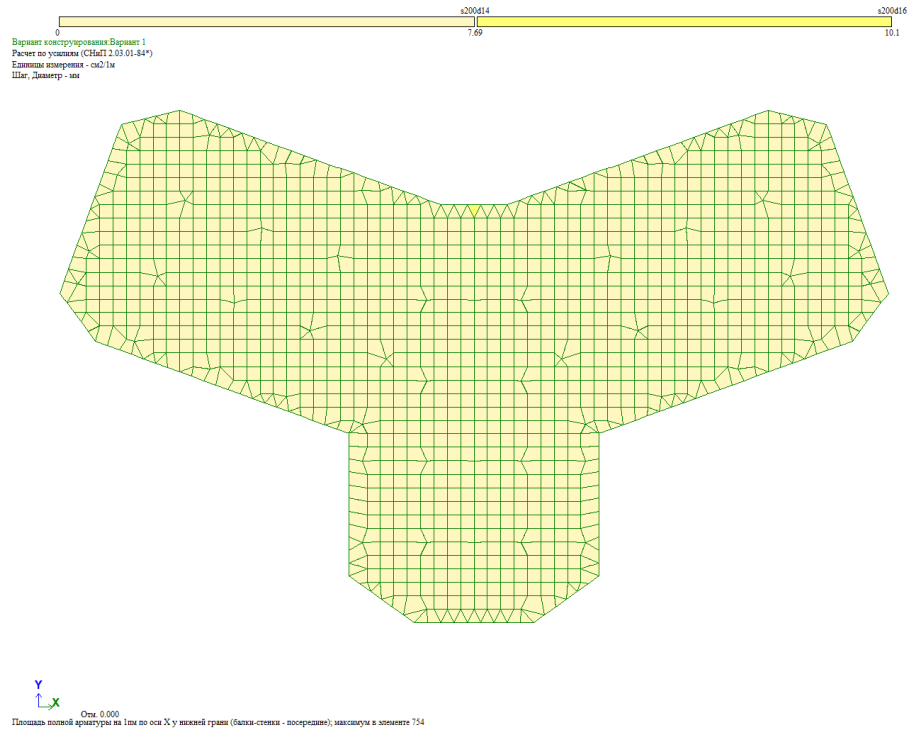


Рисунок Б.6 – Площадь арматуры по оси X у нижней грани

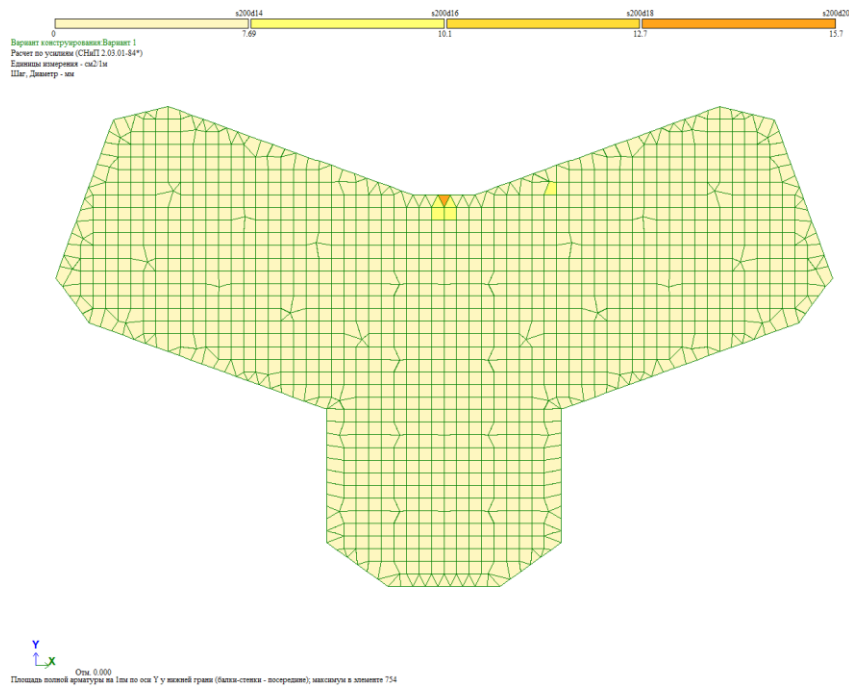


Рисунок Б.7 – Площадь арматуры по оси Y у нижней грани

Продолжение Приложения Б

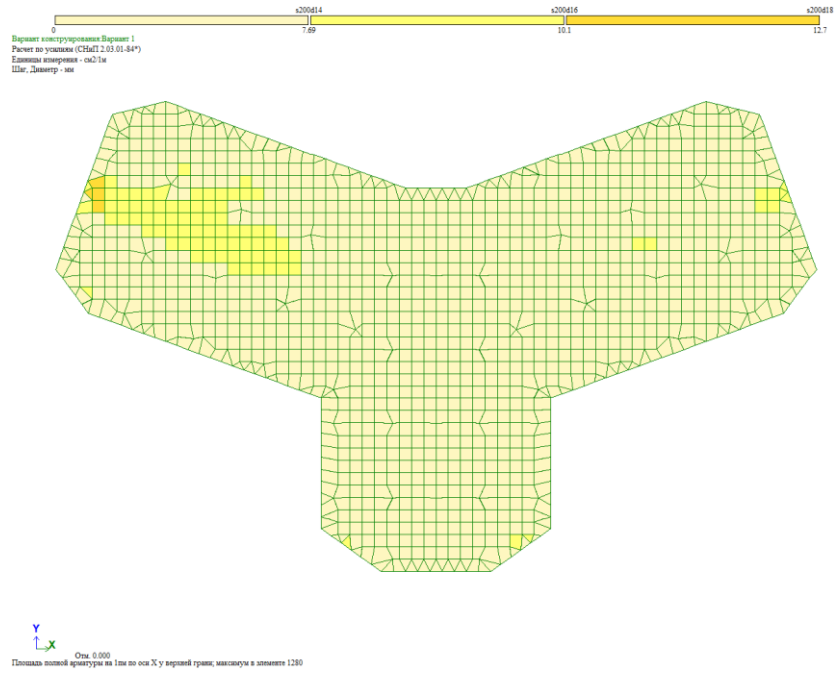


Рисунок Б.8 – Площадь арматуры по оси X у верхней грани

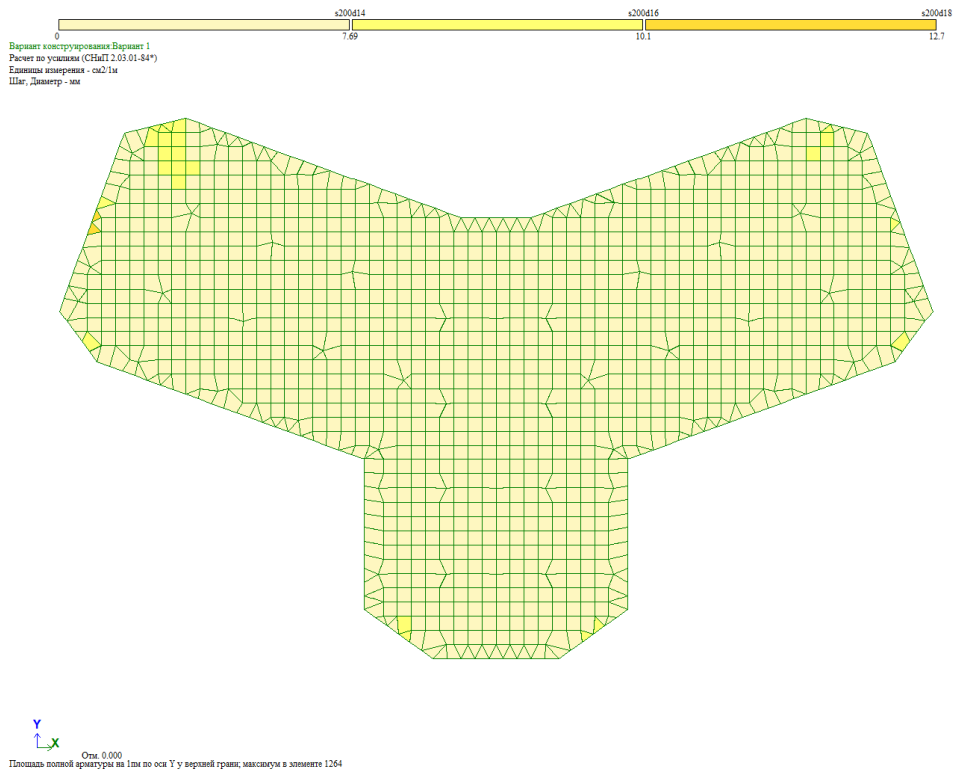


Рисунок Б.9 – Площадь арматуры по оси Y у верхней грани

Приложение В

Дополнение к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений



«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м» [32]
				Грузоподъемность, т	Масса, кг	
«Подъем и подача к месту работ арматуры и бетонной смеси»	–	Строп 4-ветвевой 4СК1-10.0/5000 ГОСТ 25573-82		10,0	94,4	5,0
«Подъем и подача к месту работ арматуры» [32]	–	Строп кольцевой СКК 1-8,0/6000 ГОСТ 25573-82*		8,0	25,0	6,0

Таблица В.2 – Основные технические характеристики автобетононасоса СБ-126Б

Показатель	Ед. изм.	СБ-126Б
«Наибольшая подача бетонной смеси»	м ³ /ч	65
Наибольшее давление нагнетания бетонной смеси	МПа	6
Тип качающего узла	–	поршневой
Количество секций стрелы	–	3
Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы	м	21
Наибольшая дальность подачи бетонной смеси	м	18
Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы	м	9
Размеры машины в транспортном положении: $l \times b \times h$	м	10×2,5×3,8
Масса автобетононасоса в транспортном положении	т	17 (19,1)
Высота загрузки	м	1,4
Базовый автомобиль» [32]	–	КАМАЗ-53213

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании

«Наименование»	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [32]
1	2	3	4	5
«Автокран	КС-6973А, грузоподъемность 50т, длина стрелы 28м	шт.	1	Погрузочно-разгрузочные работы
Автобетононасос	СБ-126Б, производительность 65 м3/час, Дальность подачи бетонной смеси со стрелы наибольшая 18 м	шт.	1	Подача и распределение бетонной смеси в конструкцию
Автобетоносмесители	СБ-230 объем доставляемого бетона 4 м ³	шт.	4	Доставка бетонной смеси к автобетононасосу
Сварочный полуавтомат специальный ПШ-116 (комплект)	ПДФ-502 УХЛ2, в комплект входят: подающее устройство, держатель для электродной проволоки, держатель для сварки порошковой проволокой, выпрямитель	шт.	2	Сварка арматурных стержней
Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)	ЭВ-262, мощность 0,55 кВт	шт.	1	Уплотнение бетона и выравнивание поверхности
Вибратор глубинный	ИВ-56, частота тока 200 Гц	шт.	2	Уплотнение бетона
Трансформатор понижающий	ТСЗИ-1,6, понижающая мощность 1,6 кВт	шт.	1	Питание виброплощадки и глубинных вибраторов
Комплект аппаратуры для ручной резки стали	КЖГ-1Б, толщина разрезаемой стали от 3 до 350 мм	шт.	1	Резка арматурной стали» [32]

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 –Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [32]
«Установка опалубки»	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку.	Рулетка, метр, нивелир . Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СНиП 3.03.01-87
Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями фундаментной плиты. Отклонение в расстоянии между рядами арматуры	Рулетка, метр, нивелир . Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Тоже и ГОСТ 14098-91 +15 мм -5 мм ±20 мм ± 10 мм
Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона,, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство «рабочих» швов, защита бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги	Отбор проб, визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СНиП 3.03.01-87» [32]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ	Ед. из м.	Обоснование нормы расхода	Исходные данные		Норма расхода	Потребность на измеритель конечной продукции» [32]
			Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах		
«Арматурный каркас ГОСТ 5781-82	т	–	–	–	–	121,8
Электроды диаметром 4 мм, ГОСТ 9466-75	т	Е6-12.1	100 шт. стыков	17,6	0,01	0,176
Бетонная смесь	м ³	Е6-1.17	100 м ³	8,8	101,5	1578
Проволока стальная обвязочная	т	Е6-55.6	т	38	0,004	0,152
Опалубочная система» [32]	м	–	м	128	шт. щитов	79,6

Таблица В.6 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование	Марка, ГОСТ	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [32]
1	2	3	4	5	6
«Бункер переносной	БПВ-1.0 ГОСТ 21807-76	Вместимость, м ³	1,0	Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя и подача ее с помощью крана к месту бетонирования» [32]	2
		Грузоподъемность, кг	2500		
		Размер выгрузочное отверстия, мм	350×600		
		Тип вибратора	ИВ-99		
		Габаритные размеры, мм:			
		длина	3384		
		ширина	1410		
		высота	1040		
Масса, кг	495				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6
«Переносной контейнер для сварочного оборудования и материалов	–	Габаритные размеры, мм:	2000×2000×2250	Хранение и транспортировка сварочного оборудования	1
		Масса с оборудованием, кг	2180		
Лестница приставная	–	Размеры, м:		Предназначена для спуска в котлован и подъема из него	2
		высота	3,90		
		ширина	0,65		
		Масса, кг	42,5		
Лом	ЛО-24	Диаметр, мм	24	Выравнивание арматурных стержней и каркасов	1
Молоток слесарный	ГОСТ 11042-90	Масса, кг	0,5	Зачистка поверхности стержней и форм	1
Щетка ручная из проволоки	ОСТ 17-830-80	Размеры, мм:		Зачистка торцов и боковых поверхностей стержней	2
		длина	310		
		ширина	90		
		высота с ручкой	50		
Лопата	ЛР и ЛКП-1 ГОСТ 19596-87	–	–	Распределение бетонной смеси	3 и 2
Гладилка	ГБК-1	Ширина, м	0,5	Заглаживание поверхности бетона	2
Закрутки	ЗВА-1АЗВА-1Б ТУ 67-399-82	Диаметр стержней арматуры, мм, не более	25	Скручивание вязальной проволокой стержней арматуры между собой	2 2
		Диаметр вязальной проволоки, мм	1,0		
		Масса, кг	0,4		
Зубило слесарное, 20×60	ГОСТ 7211-86*	Масса, кг	0,1	Рубка металла, зачистка сварных швов» [32]	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6
«Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93	Масса, кг	0,2	Раскручивание и перекусывание проволоки	–
Рулетка измерительная металлическая	ЗПК-320 АУГ/1 ГОСТ 7502-98	–	–	Измерение длин	–
Отвес стальной строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	Масса, кг	0,4	Проверка вертикальности	–
Уровень строительный	УС2-300 ГОСТ 9416-83	Длина, мм	300	Проверка горизонтальных и вертикальных поверхностей	–
		Масса, кг	9,24		
Штангенциркуль	ШЦ-1-125 ГОСТ 166-89*	–	–	Проверка диаметра арматуры	–
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	–	–	Средство защиты головы	28
Рукавицы специальные	Тип Г ГОСТ 12.4.010-75	–	–	Средство защиты рук	28 пар
Очки защитные, закрытые с прямой вентиляцией	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	–	–	Средство защиты глаз	2
Щиток защитный для электросварщика	Тип НН ГОСТ 12.4.035-78	–	–	Средство защиты глаз	2
Сапоги резиновые	ГОСТ 12.4.011-89	–	–	Средство защиты ног	28 пар» [32]

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Обоснование	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени работы машин, маш-час	Затраты машинного времени, машино-часов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНИР» [32]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. «Установка опалубки	м ²	413,92	Е4-1-34 Табл. 2 №4а	0,45	186,26	–	–	–	Плотники 4 разр. – 1 чел., 2 разр. – 1 чел.
2. Подача арматуры автокраном	100 т	1,76	Е1-7 №28	13	22,88	6,4	11,26	Автокран КС-4572	Машинист крана 5 разр. – 1 чел. Такелажники 2 разр. – 2 чел.
3. Установка арматурного каркаса	т	121,8	Е4-1-44 Табл. 1	0,79	96,22	–	–	–	Арматурщики 5 разр. – 1 чел., 3 разр. – 2 чел., 2 разр. – 1 чел.
4. Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	54,21	Е4-1-46 №2	8,5	460,78	–	–	–	Арматурщики 5 разр. – 1 чел., 3 разр. – 2 чел., 2 разр. – 1 чел.
5. Сварка узлов соединений арматуры» [32]	т	54,21	Е4-146 Прим. 2	6,375	345,59	–	–	Сварочный полуавтомат специальный ПШ-116	Электросварщики 3 разр. – 1 чел., Арматурщик 2 разр. – 1 чел.,

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. «Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	м ³	1,03	Е1-7 № 13	18	18,54	6,1	6,28	Автобетоносмеситель СБ-230	Машинист автобетононасоса 4 разр. – 1 чел., слесарь строительный 4 разряда – 1 чел., бетонщик 3 разр. – 1 чел.
7. Укладка бетонной смеси	м ³	103 1,8	Е4-1-49 Табл. 1 №6	0,22	226,99	–	–	Автобетононасос СБ-126Б, виброплощадка ЭВ-262, вибратор глубинный ИВ-56, трансформатор поинжающий ТСЗИ-1,6	Бетонщики 4 разр. – 2 чел., 2 разр. – 2 чел.
8. Уход за бетонной поверхностью	м ²	1,03	Е4-1-54 № 9, № 10, № 11	0,62	0,639	–	–	–	Бетонщик 2 разр. – 2 чел.
9. Демонтаж опалубки» [32]	м ²	413, 92	Е4-1-34 Табл. 2 №46	0,26	107,62	–	–	–	Плотники 4 разр. – 1 чел., 2 разр. – 1 чел.

Продолжение Приложения В

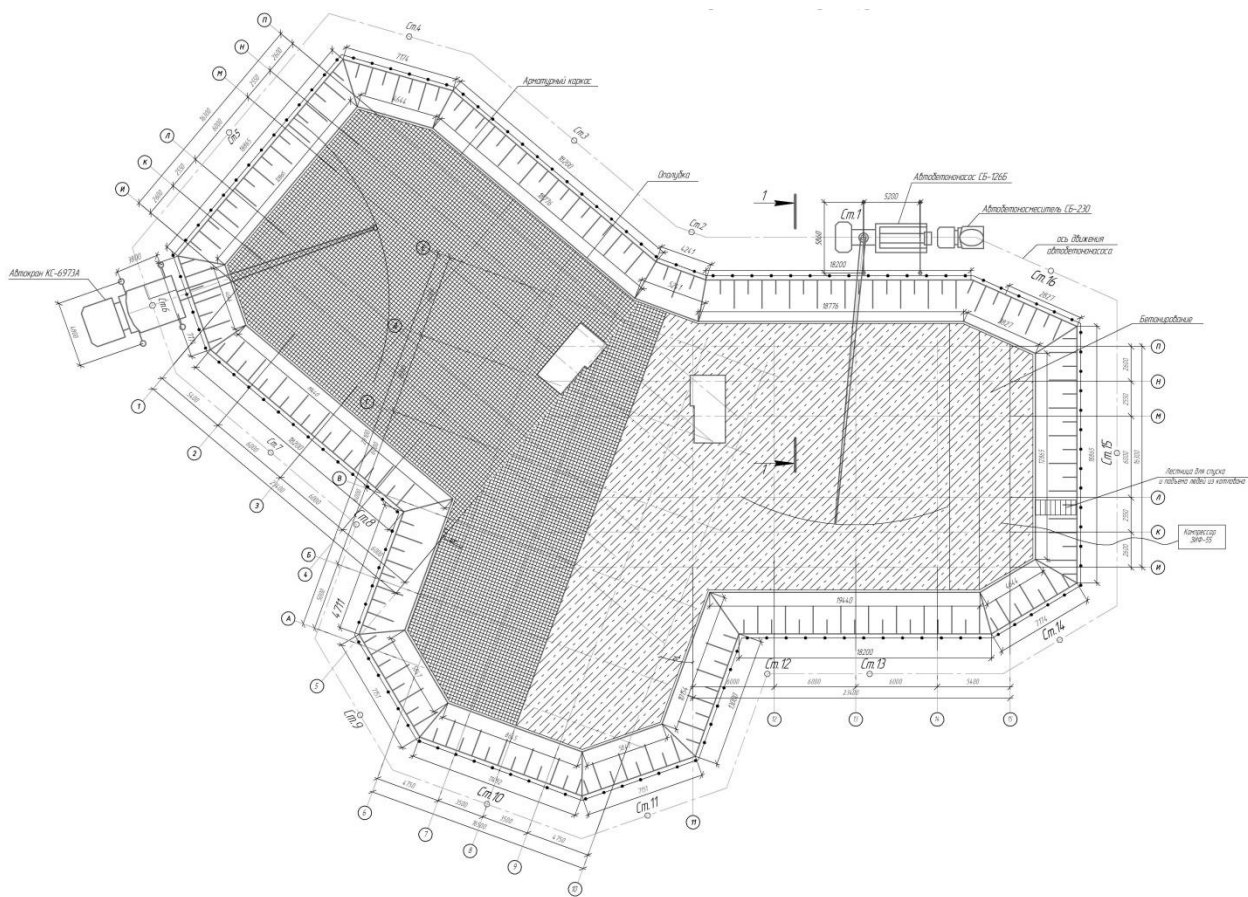
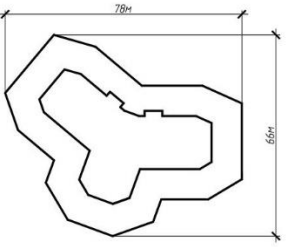
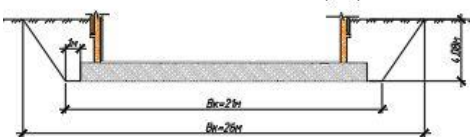


Рисунок В.1 – Схема установки опалубки

Приложение Г

Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

«П оз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол- во (объе м)	Примечание» [4]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м2	5	$F=78*66=5148 \text{ м}^2$ 
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м2	5	
3	Разработка котлована экскаватором - навывет - с погрузкой	1000 м3	69	 <p>Суглинок легкий $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_H=78+1,2+1,2=80,4 \text{ м}$ $B_H=66+1,5+1,2=69 \text{ м}$ $F_H=A_H \cdot B_H=80 \cdot 69=5520 \text{ м}^2$ $A_B=A_H$ $+2 \cdot m \cdot H=80,4+2 \cdot 1,5 \cdot 4,08=92,6 \text{ м}$ $B_B=B_H + 2 \cdot m \cdot H=69+2 \cdot 1,5 \cdot 4,08=82 \text{ м}$ $F_B= A_B \cdot B_B=92,6 \cdot 82=7593 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}}=13 \cdot H_{\text{котл}}(F_B+F_H+\sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{\text{кот.}}=13 \cdot 4,08 \cdot (7593+5520+\sqrt{5520 \cdot 7593})=69551 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}=(V_0 - V_k) \cdot k_p$ $V_k=66+78+66+78=288 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}=(69551-288) \cdot 1,03=69263 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}}=V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}}=69551 \cdot 1,03-69263 =2374 \text{ м}^3$</p>
4	Ручная зачистка дна котлована	1 м3	3477	$V_{P.3.}=0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{P.3.}=0,05$ $\cdot 69551=3477 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м2	7,5	Фупл.=Fн Фупл.=7593 м2
6	Обратная засыпка бульдозером	100 м3	692	Vобр=69263 м3
2. Основания и фундаменты				
7	Устройство бетонного основания	1 м3	1562	1,3м* 1202м2=1562м3
8	Установка фундаментов монолитные стены	м.п	685	168*4,08=685,4
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	1,68	
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м2	0,97	
12	Монтаж перемычки	1 шт.	6	
3. Надземная часть				
11	Кладка наружных стен из пеноблока. Толщина стены δ=400 мм Изоляция наружных стен негорючими гидро- фобизированными плитами Rockwool Кладка наружных стен из кирпича Толщина стены δ=120 мм	1м3	3212	Из пеноблока Fпеноб= Fпер - Fок =146·55*0,4=3212м2 Fпеноб= Fпер - Fок =146·55*0,4=3212м2
		1м2	3212	
		1м3	963,6	
12	Установка ж/б колонн на фундаменты	1 т.	311,2	
13	Укладка плит перекрытия и покрытия	1 шт.	153 1224	ПК 60.15-8АІУта ПК 60.12-8АІУта
14	«Устройство внутренних перегородок	1 м2	3354	Из кирпича Fкирп= Fпер - Fдв =85·55-1321,3 =3354 м2
15	Установка перемычек над дверьми» [4]	1 шт.	30	Серия 1.038.1-1 вып.1: 2ПБ22-3н – 30 шт.
			153	3ПБ16-37н– 17 шт.
			1124	3ПБ13-37н – 29 шт.
			15	3ПБ18-37н – 15 шт.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
16	Устройство лестничных маршей	1 шт.	68	
17	Укладка лестничных площадок	1 шт.	34	
18	Устройство лестничных ограждений	1 м	52	МВ39.21-39.9Р
19	Заливка швов плит покрытия	100 м	11,7	
20	Установка вентиляционных каналов	1 шт.	204	
21	Установка козырьков из металла	1 т.	1,5	
4. Кровля				
22	Устройство верхнего слоя	100 м2 слоя	12,58	-Полимерная мембрана ТехноНиколь LOGICROOF V-RP в 1 слой, б=2мм -Иглопробивной геотекстиль ТехноНИКОЛЬ 350-400г/м2, б=2.3мм -Асбоцементные плоские пресованные листы -2шт.по 10мм, швы
23	Устройство теплоизоляции кровли	100 м2 слоя	8,84	-Утеплитель минвата ROCKWOOL Руф Баттс В, Y=180кг/м3, б=40мм -Утеплитель минвата ROCKWOOL Руф Баттс Н, Y=100-125кг/м3, б=160мм -Пароизоляция- Линокром ТПП Ту 5774-002-13157915, б=2.7мм
24	Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора	100 м2	25	-Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, б= 20мм разуклонка керамзитобетоном Y=600кг/м3, б=20-120мм
25	Сборка и навеска водосточных труб	1 м трубы	31,2	
5. Полы				
26	Устройство бетонного подстилающего слоя на 1 этаже	100 м2	2482	Fбет.пола=146*17=2482 м2 Бетон В25
27	Устройство цементно-песчаной стяжки полов на 1 и 2 этажах	100 м2 слоя	24,82	Fбет.пола=146*17=2482 м2
28	Укладка керамической плитки	1 м2	6,80	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
29	Гидроизоляция полов 2 слоя	10 м2	68,1	На горячей битумной мастике МБК-Г-55-3 м. Завести на стены на 150 мм «ИзопласК-ЭКП-5» в КУИ 1 и 2 этажей, венткамере. «ИзопласК-ЭКП-4» в санузлах 1 и 2 этажей.
30	«Укладка плитусов -из керамической плитки -пластиковый	100 м	1,3	«Высота 65 мм, в помещениях, где полы из керамической плитки-плитуса из керамической плитки, Fпк=36,7 м, где полы из плитки керамогранита-плитус из керамогранитной плитки, Fкп=15,4 м где линолеум-плитус пластиковый» [4], Fпл=104 м.
6. Окна и двери				
31	Установка пластиковых окон	1 шт.	540	
32	«Окраска стен, перегородок	100 м2	134	Стен всех МОП помещений с кирпичными стенами 1 и 17 этажей, с двух сторон,
33	Шпаклевка, грунтовка потолков	100 м2	8,90	
34	Окраска потолков	100 м2	0,59	
35	Монтаж подвесных потолков	100 м2	8,9	Реечный «Армстронг»
7. Благоустройство территории				
36	Разравнивание почвы граблями	100 м2	15,07	
37	Посадка деревьев, кустов	1 шт	14	
38	Засев газона» [4]	100 м2	25,47	

Продолжение Приложения Г

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

«П оз.	Наименование работ	Работы			Изделия, конструкции, материалы		
		Ед. из м.	Кол- во (объ- ем)	Наименование	Ед. изм .	Вес единицы	Потребнос- ть на весь объем работ» [4]
1.	Устройство подсыпки из песка и щебня под железобетонной монолитной плитой	м3	1,11	Щебень М600 по ГОСТ 8267-93* фракции 40-70 мм $\gamma=1300$ кг/м3;	<i>м3</i> <i>t</i>	1/1,75	1,11
		м3	1,11	Песок по ГОСТ 8736-93 $\gamma=1300$ кг/м3	<i>м3</i> <i>t</i>	1/1,5	1,11
2.	Устройство бетонного основания $\delta=1300$ мм	10 0м 3	15,7 8	Бетон $\gamma=2500$ кг/м3	<i>м3</i> <i>t</i>	1/2,5	15,78
		т	71	Арматура $\phi = 12$ мм;	<i>М</i> <i>t</i>	11,8	71
		10 0м 3	15,7 8	Бетон $\gamma=2500$ кг/м3	<i>м3</i> <i>t</i>	1/2,5	15,78
3.	Устройство монолитных стен фундаментов	10 0м 2	7,3	Опалубка деревянная	<i>м2</i> <i>t</i>	1/0,01	7,3
		т	32	Арматура $\phi = 12$ мм;	<i>М</i> <i>t</i>	1/1,8	32
		м3	788, 4	Бетон класса В25	<i>м3</i> <i>t</i>	1/2,5	788,4
4.	Устройство обмазочной гидроизоляции стаканов фундаментов	10 0 м2	478	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	<i>м2</i> <i>t</i>	1/0,005	478
5.	Кладка наружных стен из пеноблока Толщина стены =400мм. . . н ст □	м3	3212	пеноблок,с размерами 200×200×400мм	<i>м3</i> <i>t</i>	1/1,6	3212
		м3	96	Цементно-песчаный раствор М50	<i>м3</i> <i>t</i>	1/1,8	96
6.	утепление наружных стен	м2	963	Кирпич керамический	<i>м2</i> <i>t</i>	1/0,011	963

				полнотелый, с размерами 250×120×65 мм			
7.	Кладка наруж Толщина стены =120мм.	м3	297, 129	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	<i>м3</i> <i>т</i>	1 1,6	297,129 475,406
		м3	28	Цементно-песчаный раствор М50	<i>м3</i> <i>т</i>	1/1,8	28
8.	Кладка внутренних стен из кирпича. Толщина стены =120мм.	м3	297	Кирпич керамический полнотелый,	<i>м3</i> <i>т</i>	1/1,6	297
		м3	101	Цементно-песчаный раствор М50	<i>м3</i> <i>т</i>	1/1,8	101
9.	«Кладка внутренних стен из пеноблоков Толщина стены =200мм.» [4]	м2	145	пеноблок	<i>м2</i> <i>т</i>	1/1,6	145
		м3	53	Цементно-песчаный раствор М50	<i>м3</i> <i>т</i>	1/1,8	53
10.	Установка перемычек	шт.	30	Серия 1.038.1-1 вып. 1: 2ПБ22-3п – 30 шт.	<i>шт</i> <i>т</i>	10,092	502
		шт.	153	3ПБ16-37п– 17 шт.	<i>шт</i> <i>т</i>	10,102	14
		шт.	1124	3ПБ13-37п – 29 шт.	<i>шт</i> <i>т</i>	10,085	114
		шт.	15	3ПБ18-37п – 15 шт.	<i>шт</i> <i>т</i>	10,119	151,79
11.	Укладка плит перекрытия	шт.	170	Серия 1.141-1 вып. 59: П1- ПК60.12-8	<i>шт</i> <i>т</i>	12,15	1615
		шт.	21	П2 - ПК60.15-8IV-м	<i>шт</i> <i>т</i>	12,8	3495,2
12.	«Устройство лестничных площадок	шт.	34	2ЛП25.16 – 12 шт.	<i>шт</i> <i>т</i>	11,38	1216,56
13.	Устройство лестничных маршей	шт.	68	ЛМ27.12.14-12 шт.	<i>шт</i> <i>т</i>	11,53	1218,36
14.	Устройство кровли» [4]	10 0м 2	12,5 8	Полимерная мембрана Технониколь	<i>м2т</i>	10,003	1258
		10 0м 2	12,5 8	Теплоизоляция с использование	<i>м2т</i>	10,009	1258

				м плит Rockwool РУФ БАТТС В			
		10 0м 2	12,5 8	Теплоизоляция с использование м плит Rockwool РУФ БАТТС Н	<i>м2т</i>	10,007	1258
		10 0м 2	12,5 8	«Разделительн ый слой из геотекстиля	<i>м2т</i>	10,006	1258
		м3	25	Стяжка из цементно- песчаного раствора М50, $\gamma = 1800$ кг/м3, $\delta = 20$ мм	<i>м3т</i>		25
		10 0м 2	5,83	Гидроизоляция из 2 слоев гидроизола	<i>м2т</i>	10,00004	5830,023
		м3	188	Стяжка из цементно- песчаного раствора М50, $\gamma = 1800$ кг/м3, $\delta = 20-120$ мм» [4]	<i>м3т</i>	11,8	188
15.	«Устройство цементно-песчаной стяжки	м2	2533	Цементно- песчаный раствор М150	<i>м2т</i>	11,6	2533
16	Устройство полов из керамической плитки	м2	400	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300x300 мм	<i>м2 т</i>	1/0,03	400
17	Устройство цементно- песчаной стяжки	10 0 м2	21,5 6	Цементно- песчаный раствор $\delta = 20$ мм	<i>м2 т</i>	1/1,6	21,56
18.	Устройство гидроизоляции» [4]	10 0 м2	1,41	Гидроизол 2 слоя	<i>м2 т</i>	1/0,002	1,41 0,003
19	Устройство полов из керамогранитно й плитки	м2	526, 2	Керамогранит неполированны й «Estima» ST 300x300 мм	<i>м2 т</i>	1/0,02	526,2
20	Укладка плинтусов	м.п	1392 ,92	Керамический плинтус	<i>мм</i>	1/0,003	1392,92
			411, 97	Керамогранитн ый плинтус	<i>мм</i>	1/0,02	411,97
			439,	Пластиковый	<i>мм</i>	1/0,001	439,26

			26	плинтус			
21	Устройство оконных блоков	10 0 м2	540	Окна из поливинилхлоридных профилей (стеклопакет)	м2 т	1/0,08	540
22	Устройство подоконных досок	м	765	Пластиковые ламинированные подоконные доски	тм	1/0,0055 8	735
23.	Устройство деревянных дверных проёмов в наружных стенах	шт.	6	ДН 21-13 2100×1300 – 3 шт.;	шт т	1/0,03	3
24	Устройство деревянных дверных проёмов во внутренних капитальных стенах	шт.	136	ДО 21-13 2100×1300 – 6 шт.;	шт т	1/0,025	136
25	Устройство подвесного потолка «Армстронг»	10 0м 2	8,9	Подвесной потолок «BAJKAL BOARD» фирмы «ARMSTRON»	м2т	1/0,0027	8,9
26	Оштукатуривание наружных кирпичных стен внутри	10 0м 2	80,3	Штукатурка	м2т	10,01	80,3
27	Оштукатуривание внутренних кирпичных стен	10 0м 2	53,3	Штукатурка	м2т	10,01	53,3
28	Подготовка под окраску (шпатлёвка) стен	м2	80,3	Шпатлёвка	м2т	10,003	80,3
29.	Подготовка под окраску (шпатлёвка) перегородок	м2	53,3	Шпатлёвка	м2т	10,003	53,3
30	Посадка деревьев	шт	14	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8х0,8х0,6 м	шт	14	14
31	Засев газона по слою растительного грунта h=0,30 м	м2	2547	Газон партерный	м2 т	02, 0 1	2547
32.	Размещение скамей	шт	12	ООО «КСИЛ», Скамья 2102	шт	12	12
33	Размещение урн	шт	15	ООО «КСИЛ», Урна 1112	шт	10	15

34	Размещение контейнеров для ТБО	шт	6	Завод ВТО, г. Ульяновск: Контейнер для ТБО (МКО-03) V=0,75м ³	шт	6	6
35	Устройство тротуаров	м3	10,3 7	Асфальтобетон , бортовой камень БР 100.20.8, L=310 м	м2 т	3 ,21	1037

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«По з.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.» [4]
1	«Бульдозер ЧТЗ	Б10М.6100	Эксплуатационная мощность 132 (180) кВт(л.с.)	«Срезка растительного слоя, планировка участка, обратная засыпка пазух котлована	1
2	Экскаватор SANY	SY215LC	объем ковша 0,65 м ³	Разработка грунта в отвал и в транспортные средства	1
3	Грунтоуплотняющая машина	ДУ-12 Б	Трамбующая плита на тракторе.	Уплотнение грунта	1
4	Автокран	КС-55713-4	L _{стр} = 15,7...21.7 м, Q= 11.34...0,84 т	Основной механизм подъема грузов	1
5	Бадья для бетона	БН-1,0	V=1 м ³	Подача бетона для устройства монолитных фундаментов	1
6	Автобетоносмеситель	КАМАЗ 65115 6×4	V _{бунк.} = 6 м ³	Транспортировка бетонной смеси	2
7	Глубинный вибратор	ВПК-50Т	Гибкий шланг – 2 м, вибронаконечник (булава) 50 мм, потребляемый ток – 10 А (2,4 кВт)	Уплотнение бетона монолитных фундаментов	2
8	Сварочный аппарат «СВАРОГ»	REAL ARC 315	Мощность 12,4 кВА (4,96 кВт)	Сварка анкерных шайб с опорным башмаком, сварка арматурных каркасов монолитных фундаментов	1
9	Компрессор «REMEZA»	ДК-3/7ДВ	Производительность 3 м ³ /мин. (дизельный)	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
10	Вибротрамбовка	TSUNAMI CO-TR80L	Мощность 4,7 кВт (бензиновый)	Уплотнение грунта щебнем	1
11	Виброрейка	Раздвижной профиль L=2,5-4,5 м, Виброузел SKAT PB 380	Мощность 2,2 кВт	Уплотнение бетонных полов	1
12	Штукатурная станция» [4]	Maltech M5-Evo 230/400	Мощность 4,0 кВт, Производительность 1,5 м ³ /ч	Штукатурные работы» [4]	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«П оз.	Наименование работ	Ед. изм.	Раздел ГЭСН	Норма времени		Объ ем раб от	Трудоемкость			Профессио нальный, квалифициро ванный состав звена» [4]
				чел- час ов	ма ш- час		Объ ем раб от	Че л- дн ей	Ма ш- сме н	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Земляные работы										
1	«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м3	01-01-030-01	9,84	9,84	1,58	1,58	1,94	1,94	«Машинист бр-1
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м2	01-01-036-01	0,35	0,35	5,26	5,26	0,23	0,23	Машинист бр-1
3	Разработка грунта экскаватором на транспорт	1000 м3	01-01-022-07	24,00	24,00	0,06	0,06	0,18	0,18	Машинист бр-1
	Разработка грунта экскаватором в отвал	1000 м3	01-01-009-07	17,00	17,00	0,81	0,81	1,73	1,73	
4	Доработка dna траншеи вручную	1000 м2	01-01-111-02	129,00	0,00	0,12	0,12	1,97	0,00	Землекоп 4р-1, 2р-1
5	Засыпка пазух траншеи бульдозером	1000 м3	01-01-033-01	6,91	6,91	0,81	0,81	0,70	0,70	Машинист бр-1
6	Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м3	01-02-004-01	19,82	19,82	0,81	0,81	2,02	2,02	Машинист 6р-2
2. Основания и фундаменты										
7	Устройство фундаментов столбчатых сборных» [4]	100 шт	07-01-001-06	261,42	73,49	0,46	0,46	15,03	4,23	Монтажник 4р-1, 3р-2; Маш. бр-1» [4]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	«Устройств о фундамент в столбчатых монолитных	100 м3	06-01-001- 05	666,7 4	59,9 8	0,10	0,10	8,67	0,7 8	Плотник- бетонщик 4р-1, 2р-1; Арматурщи к 4р-1; Маш. 6р-1
9	Обмазочная изоляция фундамент в	100 м2	08-01-003- 07	21,40	2,15	3,78	3,78	10,11	1,0 2	Изолиров щик 4р-1, 2р-1
3. Подземная часть здания										
1 0	Укладка цокольных панелей сборных	100 шт	07-01-001- 15	415,4 6	42,7 6	0,60	0,60	31,16	3,2 1	Монтажни к 6р-1, 4р- 2; 2р-2 ,Маш. 6р-1
1 1	Гидроизоля ция цокольных панелей	100 м2	08-01-003- 07	21,40	1,97	1,67	1,67	4,48	0,4 1	Изолиров щик 4р-2, 2р-2
4. Надземная часть здания										
1 2	Установка клееных деревянных рам из двух полурам	шт	14-01-005- 03	16,54	3,05	25,0 0	25,0 0	51,69	9,5 3	Монтажни к 6р-1, 4р- 2; 2р-2 ,Маш. 6р-1
1 3	Монтаж связей и распорок	1 т	09-03-014- 01	43,68	5,57	2,34	2,34	12,78	1,6 3	Монтажни к 6р-1, 4р- 2; 2р-2 ,Маш. 6р-1
1 4	Монтаж панелей покрытия	100 м2	14-01-006- 01	71,31	5,00	14,8 3	14,8 3	132,2 1	9,2 7	Монтажни к 6р-1, 4р- 2; 2р-2 ,Маш. 6р-1
1 5	Установка деревянных клееных колонн фахверка на фундамент» [4]	шт	10-02-004- 01	7,50	1,07	14,0 0	14,0 0	13,13	1,8 7	Монтажни к 6р-1, 4р- 2; 2р-2 ,Маш. 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 6	«Монтаж наружных панелей стен	10 0 м2	14- 01- 002 -01	132,0 3	17,4 7	5,69	5,69	93,86	12,4 2	«Монтажни к 6р-1, 4р- 2; 2р-2, Маш. 6р-1
1 7	Кладка внутренних стен 250 мм	м3	08- 02- 001 -08	4,59	0,35	139,5 2	139,5 2	80,05	6,10	Каменщик 6р-2, 4р-2, 2р-2
1 8	Кладка перегородок 120 мм	10 0 м2	08- 02- 002 -04	118,2 1	4,21	3,99	3,99	58,96	2,10	Каменщик 6р-2, 4р-2, 2р-2
1 9	Монтаж перемычек	10 0 шт	07- 05- 007 -10	23,88	9,08	0,33	0,33	0,99	0,37	Каменщик 4р-1, 2р-1
5. Работы по устройству кровли										
2 0	Устройство кровли из битумной черепицы	10 0 м2	12- 01- 007 -07	64,02	0,44	14,83	14,83	118,6 9	0,82	Изолировщ ик 4р-3, 2р- 3
6. Окна и двери										
2 1	Монтаж зенитных фонарей	10 0 м2	09- 03- 023 -02	315,9 2	80,9 3	1,58	1,58	62,55	16,0 2	Монтажник 4р-3, 2р-3
2 2	Установка окон:двустворча тых с площадью проема до 2 м2	10 0 м2	10- 01- 034 -03	219,1 3	3,94	0,55	0,55	14,99	0,27	Плотник 4 р-2, 2р-2
2 3	Установка наружных ворот	10 0 м2	10- 01- 046 -01	252,5 2	62,9 1	0,34	0,34	10,67	2,66	Плотник 4 р-2, 2р-2
2 4	Установка внутренних ворот	10 0 м2	10- 01- 046 -01	242,5 2	62,9 1	0,41	0,41	12,44	3,23	Плотник 4 р-2, 2р-2» [4]
	Установка внутренних дверей» [4]	10 0 м2	10- 01- 039 -01	104,0 9	13,0 4	0,32	0,32	4,13	0,52	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7. Отделка										
25	«Облицовка наружных стен металлосайдингом»	100 м ²	15-01-062-01	142,29	0,64	5,69	5,69	101,15	0,45	«Плотник бр-1, 4р-2, 2р-3
26	Оштукатуривание стен и перегородок	100 м ²	15-02-016-01	70,32	5,32	19,26	19,26	169,30	12,81	Штукатур бр-2, 4р-3, 2р-3
27	Окраска стен и перегородок вододисперсионной краской	100 м ²	15-04-005-01	13,89	0,09	18,18	18,18	31,57	0,20	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
28	Облицовка стен керамической плиткой по штукатурке	100 м ²	15-01-019-05	116,91	1,65	1,08	1,08	15,79	0,22	Облицовщик бр-2, 4р-3, 2р-3
	по дереву		15-01-019-06	169,29	2,14	0,26	0,26	5,49	0,07	
8. Полы										
29	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	11-01-001-02	7,69	0,88	15,01	15,01	14,43	1,65	Бетонщик 4р-3, 2р-3
30	Устройство бетонного подстилающего слоя t=100 мм	1 м ³	11-01-002-09	3,66	0,48	150,01	150,01	68,63	9,00	Бетонщик 4р-3, 2р-3
31	Устройство бетонного пола t=150 мм	100 м ²	11-01-014-02	45,68	12,18	14,54	14,54	83,02	22,14	Бетонщик 4р-3, 2р-3
32	Устройство бетонной стяжки t=100 мм	100 м ²	11-01-011-03+16*(11-01-011-04)	48,27	40,68	0,47	0,47	2,84	2,40	Бетонщик 4р-1, 2р-1
33	Устройство ц/п стяжки t=20 мм	100 м ²	11-01-011-01	36,87	9,09	0,47	0,47	2,17	0,54	Бетонщик 4р-1, 2р-1
34	Гидроизоляция полов» [4]	100 м ²	11-01-004-03	30,16	7,56	0,47	0,47	1,78	0,45	Изолировщик 4р-1, 2р-1» [4]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3 5	«Устройство полов из керамической плитки	10 0 м2	11-01-027-03	108,94	2,94	0,47	0,47	6,42	0,17	«Облицовщик 4р-1, 2р-1
9. Благоустройство территории										
3 6	Устройство въездных пандусов и отмостки	м3	06-01-004-02	2,39	0,21	24,40	24,40	7,29	0,64	Бетонщик 4р-3, 2р-3
3 7	Устройство оснований проездов из щебня	10 00 м2	27-04-005-01	77,36	44,36	1,62	1,62	15,70	9,00	Асфальтобетонщик 4р-2, 2р-3, Маш бр-1
	Устройство покрытия из асфальтобетона h=0,09 v	10 00 м2	27-06-031-01+10*(27-06-032-01)	34,39	11,73	1,62	1,62	6,98	2,38	
3 8	Подготовка почвы под устройство газона	10 0 м2	47-01-046-01	4,11	0,19	18,89	18,89	9,71	0,45	Раб. зел. стр-ва бр-3, 4р-3
	Посев газона	10 0 м2	47-01-046-06	7,99	2,74	18,89	18,89	18,87	6,47	Раб. зел. стр-ва бр-3, 4р-3
–	–	–	–	–	–	–	Σ=	1306,45	152,29	–
10. Работы по укрупненным показателям										
–	Подготовительные работы	–	(10% СМР)	–	–	–	–	130,65	–	–
–	Санитарно-технические работы	–	(7% СМР)	–	–	–	–	91,45	–	Сантехник 4р-3, 2р-3
–	Электромонтажные работы	–	(5% СМР)	–	–	–	–	65,32	–	Электрик 4р-3, 2р-3
–	Неучтенные работы» [4]	–	(15% СМР)	–	–	–	–	195,97	–	Разнорабочие -4 ч» [4]
–	–	–	–	–	–	–	Σ=	1789,84	152,29	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Расчёт временных зданий и сооружений

«Наименование временных зданий»	Численность перс.	Норма площади	Расч. площадь, S_p , м ²	При н. площ. $S_{ф}$, м ²	Размеры здания, м	Кол-во зданий, шт.	Характеристики здания» [4]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Прорабская»	6	3	18	18	6,7×3,0×3,0	1	31315
Гардеробная с сушилкой	24	1	24	18	6,7×3,0×3,0	2	31315
Диспетчерская	3	7	21	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2 выезда	6	12	6	3,0×2,0	2	инд, пр,
Душевая	0,8·24=20	0,43	9	24	9×3,0×3,0	1	ГОССД-6
Кабинет по охране труда	31	0,02	0,62	18	6,7×3,0×3,0	1	31315
Помещения для обогрева рабочих	0,5·24=12	0,75	9	7,5	3,8×2,2×2,5	2	ЛВ-16
Помещение для приема пищи	0,3·31=21	1	10	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС-С-20
Туалет	31	0,07	2,17	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС Т-6
Медпункт» [4]	31	0,05	1,55	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС МП

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Расчёт складов строительных материалов и конструкций

«По з.	Материалы, изделия и конструкции»	Продолж. потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада» [4]			«Размер склада и способ хранения» [4]
				«Общ.	Суточн.	дней	Q _{зап} , кол-во	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ² » [4]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытые склады											
1	«Арматура	2	т	1,962	0,98	1	1,40	1,2	1,17	1,40	навалом
2	Керамический кирпич	12	1000 шт	75,78	6,32	1	9,03	0,4	22,58	28,22	штабель
3	Опалубка	2	м2	69,6	34,80	1	49,76	20	2,49	3,73	штабель
4	Щебень» [4]	2	м3	73,5	36,75	1	52,55	2	26,28	30,22	навалом
5	Пеноблоки	2	м3	48,3	24,15	1	34,53	1,7	20,31	26,41	штабель
7	Железобетонные плиты покрытия	1	м3	1,568	1,57	1	2,24	0,8	2,80	3,64	штабель
										147,3	–
Навесы											
8	«Гидроизоляция рулонная (15 рул/м2 =150 м2)	1	м ²	47,13	47,13	2	134,79	150	0,90	1,21	на поддонах в вертикальном положении
9	Пароизоляция в рулоне (15 рул/м2 =150 м2)	9	м ²	568,7	63,19	2	180,72	150	1,20	1,63	на поддонах в вертикальном положении
Закрытые склады											
10	Блоки оконные	2	м ²	54,72	27,36	1	39,12	20	1,96	2,74	Штабель
11	Блоки дверные и ворота» [4]	5	м ²	106,59	21,32	1	30,48	20	1,52	2,13	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	«Водоэмульсионная краска	2	т	1,07	0,54	1	0,77	0,6	1,28	1,53	На стеллажах
Закрытые склады											
13	Плитка керамическая	6	м ²	181,13	30,19	1	43,17	80	0,54	0,70	Штабель
14	Плиточный клей	6	т	2,2	0,37	1	0,52	1,3	0,40	0,48	Штабель в мешках
15	Цемент в мешках для стяжек (расход 300 кг/м ³): 51,96м ³ ×300 кг=15,59 т	2	т	20,78	10,39	1	14,86	1,3	11,43	13,71	Штабель в мешках
16	Штукатурная смесь сухая » [4] (расход 26 кг/м ²): 1926×26=50,08 т	11	т	50,08	4,55	1	6,51	1,3	5,01	6,01	Штабель в мешках
Итого:										27,3	–

Таблица Г.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«По з.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [4]
1	«Глубинный вибратор VPK-50T	1	2,4	1	2,4
2	Сварочный аппарат «СВАРОГ»	1	4,96	1	4,96
3	Вибротрамбовка TSUNAMI CO-TR80L	1	4,7	1	4,7
4	Виброрейка SKAT PB 380	1	2,2	1	2,2
5	Штукатурная станция Maltech M5-Evo 230/400	1	4,0	1	4,0
6	Различные механизмы» [4]	1	5,5	1	5,5
–	–	–	–	Итого:	23,76

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Потребная мощность наружного освещения

«Поз.	Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [4]
1	«Площадь территории строительства	1000 м ²	3	2	10,64	31,92
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,34	0,34
4	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,534	1,87
5	Прожекторы» [4]	шт	2	0,3	10,0	20,0
–	–	–	–	–	Итого:	54,13

Таблица Г.9 – Потребная мощность внутреннего освещения

«П оз.	Показатели эл. энергии	Ед, изм,	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [4]
1	«Контора прораба	100 м ²	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробные	100 м ²	1	50	0,36	0,36
3	Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м ²	1	50	0,12	0,12
5	Душевая	100 м ²	1	50	0,24	0,24
6	Кабинет по охране труда	100 м ²	1	50	0,18	0,18
7	Помещение для обогрева	100 м ²	1,5	50	0,15	0,225
8	Помещение для приема пищи	100 м ²	1	75	0,24	0,24
9	Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
10	Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
11	Закрытые склады» [4]	1000 м ²	1,2	15	0,045	0,054
–	–	–	–	–	Итого:	2,39

Продолжение Приложения Г

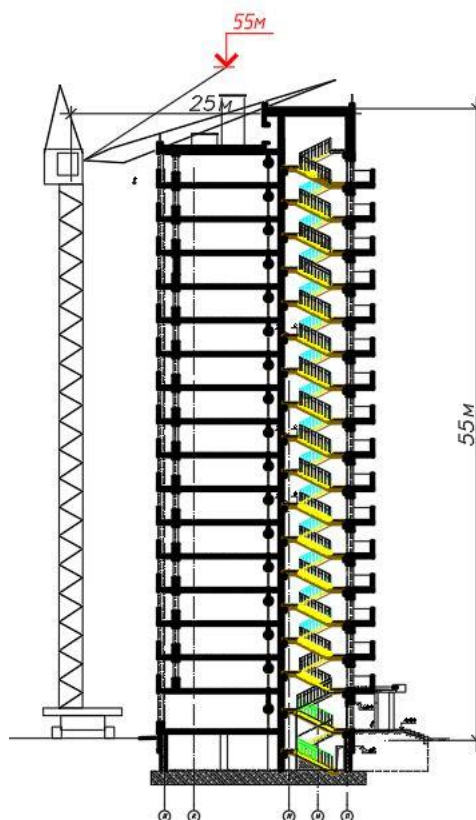


Рисунок Г.1 – Схема определения монтажных характеристик башенного крана

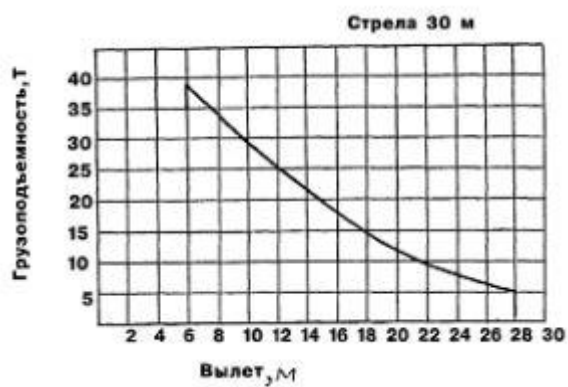


Рисунок Г.2 – График грузоподъемности крана КБ-401Б с горизонтальной стрелой

Продолжение Приложения Г

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке:

1. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.
2. При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.
3. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов следует относить зоны:
 - вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
 - вблизи от неогражденных перепадов по высоте на 1,3 м и более;
 - в местах, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых или воздействует шум интенсивностью выше предельно допустимой.
4. К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов следует относить:
 - участки территории вблизи строящегося здания (сооружения); этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
 - зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов; места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

Продолжение Приложения Г

5. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены предохранительные защитные ограждения, а зон потенциально действующих опасных производственных факторов - сигнальные ограждения или знаки безопасности.
6. Строительная площадка в населенных местах или на территории действующих предприятий во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена. Конструкция ограждений должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.
7. «При размещении временных сооружений, ограждений, складов и лесов следует учитывать требования по габаритам приближения строений к движущимся вблизи средствам транспорта» [12].
8. Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ (ППБ-05-86).
9. Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-99.
10. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Продолжение Приложения Г

11. Колодцы, шурфы и другие выемки в грунте в местах возможного доступа людей должны быть закрыты крышками, прочными щитами или ограждены. В темное время суток ограждения должны быть обозначены электрическими сигнальными лампами напряжением не выше 42 В.
12. Складирование материалов, установка опор для воздушных линий электропередачи и связи должны производиться, как правило, за пределами призмы обрушения грунта выемки (котлована, траншеи), стенки которой не закреплены, а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплениями допускается при условии предварительной проверки расчетом прочности крепления с учетом коэффициента динамичности нагрузки.
13. У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств в соответствии с Правилами дорожного движения. Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/ч - на поворотах.
14. «Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать, не загромождать, а расположенные вне зданий, посыпать песком или шлаком в зимнее время. Проходы с уклоном более 20 град. должны быть оборудованы трапами или лестницами с ограждением» [12].
15. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету - не менее 1,8 м.

Продолжение Приложения Г

16. Входы в строящееся здание (сооружение) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом, должен быть в пределах 70-75 град.
17. Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89. При невозможности устройства этих ограждений работы на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов и канатов страховочных.
18. Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до низа проема меньше 0,7 м.
19. «Рабочие места в зависимости от условий работ и принятой технологии производства работ должны быть обеспечены согласно нормокомплектам соответствующими их назначению средствами технологической оснастки и средствами коллективной защиты, а также средствами связи и сигнализации» [12].
20. «Подавать материалы, строительные конструкции и узлы оборудования на рабочие места необходимо в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складируют материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не стесняли проходы» [12].
21. Не допускается пользоваться открытым огнем в радиусе менее 50 м от места применения и складирования материалов, содержащих легковоспламеняющиеся или взрывоопасные вещества.
22. Строительный мусор со строящихся зданий и лесов следует опускать по закрытым желобам, в закрытых ящиках или контейнерах. Нижний

конец желоба должен находиться не выше 1 м над землей или входить в бункер. Сбрасывать мусор без желобов или других приспособлений разрешается с высоты не более 3 м. Места, на которые сбрасывается мусор, следует со всех сторон оградить или установить надзор для предупреждения об опасности.

23. Материалы (конструкции, оборудование) следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

24. Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Приложение Д

Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д.1 – Методы устранения опасного и ВПФ

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
Обрушающиеся горные породы	Определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов, траншей (далее - выемки) с учетом нагрузки от машин и структуры грунта. Определение конструкции крепления стенок котлованов и траншей	«Каска защитная; рукавицы хлопчатобумажные с накладками; костюм на утепляющей прокладке; сапоги кирзовые; противошумные вкладыши (беруши)» [1]
Движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвижаемые ими предметы	Выбор типов машин, применяемых для разработки грунта и мест их установки	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Определение мест установки и типов ограждений котлованов и траншей, а также лестниц для спуска работников к месту работ.	
Шероховатость поверхности	Использовать специальные рукавицы из плотной ткани	
Повышенная запыленность рабочей зоны	Использование индивидуальных средств защиты	
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Использование теплой спецодежды, обогрев и проветривание строительных машин	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
Фундаментная плита	Бетонные работы	<p>«Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».</p> <p>Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания; 2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций; 3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки; 4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов; 5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; 6) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения; 7) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации» [30]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование объекта	Семнадцатизэтажный жилой дом
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Применение исправной дорожно-строительной техники, с целью уменьшения выброса вредных веществ.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Экономное расходование воды. Очистка сточных вод.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [1]	«Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования» [1]