

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом

Студент

И.А. Матвеев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

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

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

канд. тех. наук, доцент Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

канд. тех. наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

Выпускная квалификационная работа выполнена на тему «Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом» в форме пояснительной записки объемом 148 печатных листов, и графической части объемом 8 чертежей формата А1.

В архитектурно-планировочном разделе указаны архитектурные решения, планировочная и функциональная организация проектируемого объекта;

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитного ростверка свайного фундамента;

В разделе технологии строительства разработаны технологические и организационные мероприятия по возведению здания;

В разделе организации строительства разработаны календарный и строительный генеральный планы;

В разделе экономики строительства определена общая стоимость строительства.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта предусмотрены все организационные мероприятия по снижению вредных и опасных производственных факторов.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.4.1 Фундаменты	9
1.4.2 Стены и перегородки	10
1.4.3 Перекрытия и покрытия	10
1.4.4 Лестницы	10
1.4.5 Окна, двери	11
1.4.6 Полы	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	15
1.7 Инженерные системы	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Исходные данные	18
2.2 Сбор нагрузок	18
2.2 Определение нагрузок на обрешетку	19
2.3 Расчет свайного фундамента	23
2.4 Расчет осадки свайного фундамента	26
2.5 Расчет монолитного ростверка	31
2.6 Конструирование ростверка	31
3 Технология строительства	33
3.1 Область применения	33
3.2 Технология и организация выполнения работ	33

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ и предшествующих работ	33
3.2.2 Определение объемов работ	34
3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ	35
3.2.4 Методы и последовательность производства работ	36
3.3 Требования к качеству и приемке работ	37
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	39
3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	39
3.6.1 Безопасность труда	39
3.6.2 Пожарная безопасность	43
3.6.3 Экологическая безопасность	43
3.7 Техничко-экономические показатели	44
4 Организация строительства	46
4.1 Краткая характеристика объекта	46
4.2 Определение объемов работ	46
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	47
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	47
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ	49
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	52
4.7.1 Расчет потребности временных зданий	52
4.7.2 Расчет площадей складов	52
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	53
4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки	55

4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.9 Техничко-экономические показатели.....	58
5 Экономика строительства.....	60
5.1 Пояснительная записка.....	60
5.2 Сметные расчеты.....	63
5.3 Техничко-экономические показатели.....	66
6 Безопасность и экологичность технического объекта.....	67
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика.....	67
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.4 Обеспечение пожарной безопасности.....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности пятнадцатипятиэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой.....	69
Заключение.....	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнительные данные к архитектурно-планировочному разделу.....	76
Приложение Б Дополнительные данные по расчетно-конструктивному разделу.....	83
Приложение В Дополнительные данные по разделу технология строительства.....	92
Приложение Г Дополнительные данные к разделу организация строительства.....	100
Приложение Д Дополнительные данные к разделу безопасность и экологичность технического объекта.....	144

Введение

В представленной выпускной квалификационной работе проектируется девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом в городе Москве.

Город Москва является крупнейшим субъектом Российской Федерации, а также является центром деловой, творческой, научной, туристической, промышленной и торговой активностью. С каждым годом экономические показатели всех вышеперечисленных отраслей увеличиваются, в связи с чем и увеличивается населения города Москвы. С ростом населения возникает потребность в социальной инфраструктуре и жилье. Рынок современного жилья города Москвы представляет собой совокупность объектов, запроектированных по типовым или индивидуальным проектам точечной или квартальной застройки и ориентирован на улучшение качества жизни и различную покупательскую способность населения. Строительство девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома на улице Курганской в городе Москве с уже развитой инфраструктурой позволит решить проблему с потребностью жилья данного ценового сегмента.

Целью работы является разработка проектных решений жилого девятиэтажного трехсекционного дома. Для достижения поставленной цели в бакалаврской работе будет осуществлена проработка объемно-планировочных и конструктивных решений, произведен расчет монолитного ростверка свайного фундамента, разработаны технологические и организационные мероприятия по возведению здания, проработаны вопросы экологии и безопасности проекта, а также определена стоимость и продолжительность строительства. Все решения, прорабатываемые в бакалаврской работе, соответствуют действующим нормативным документам и государственным стандартам.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – город Москва;

Климатический район строительства – ПВ;

Класс и уровень ответственности здания – КС-2, нормальный;

Степень огнестойкости здания – I

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.4;

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;

Расчетный срок службы здания – 50 лет;

Состав грунта: растительный слой мощностью 0.5 м, супесь текучая мощностью 2,5 м, песок мелкозернистый мощностью 3 м, глина тугопластичная мощностью 6 метров.

Преобладающее направление ветра зимой – запад.

1.2 Планировочная организация земельного участка

На схеме планировочной организации земельного участка предусмотрена планировка и организации выделенной под строительство территории. Привязка проектируемого жилого дома осуществлена к пересечению улицы Курганской и улицы Сахалинской. Здание расположено параллельно улице Курганской, главный фасад здания ориентирован на север [19].

Отметки рельефа следующие от 161,0 до 162,0 м.

Вокруг проектируемого здания проектируется круговой пожарный проезд.

По всему периметру проезда расположены места для хранения личного автотранспорта в количестве 112 штук.

Территория строительства благоустраивается путем устройства пешеходных дорожек из тротуарной плитки, высадкой деревьев и кустарников, а также засевом газона озеленяемой территории. С восточной стороны проектируется спортивная площадка с прорезиненным покрытием. Доступ маломобильных групп населения в здание осуществляется с помощью подъемников, установленных перед входными группами [24].

1.3 Объемно-планировочное решение

Запроектированный жилой дом состоит из трех девятиэтажных секций. Размеры в осях 1-22 составляют 75,6 м, в осях А-И составляют 15,0 м. На первом этаже располагаются жилые помещения и входные группы. Типовые этажи каждой секций имеют следующий набор квартир: трехкомнатные – 1 шт., двухкомнатные – 2 шт. однокомнатные – 1 шт. Всего 96 квартир в доме. Во всех квартирах запроектированы отдельные санузлы.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа. Высота этажа здания – 2.80 м, высота подвала – 2.4 м. Максимальная отметка верха здания равна 30,59 м.

На первом этаже находится вестибюльная группа, включающая в себя вестибюль с местом для размещения почтовых ящиков. При входах устраивается тамбур с установкой остекленных дверей с домофоном. На отметке минус 0.680 запроектирована мусорокамера с возможностью вывоза контейнера на тротуар. Вход в жилую секцию представлен в виде объемного железобетонного декоративного элемента, выполняющего одновременно роль козырька над крыльцом и стенки, отделяющей дверь мусорокамеры от входа в жилую секцию [28].

Подъем на 2-9 этажи осуществляется двумя лифтами: грузопассажирским (грузоподъемностью 630 кг) и пассажирским

(грузоподъемностью 400 кг). Для эвакуации при пожаре в каждой секции предусмотрена незадымляемая лестничная клетка [17].

Под всем зданием запроектирован подвал. Подвал имеет сквозной проход вдоль всего здания.

Здание запроектировано с теплым чердачным помещением. Чердак с переменной высотой от 1,5 м до 1,9 м. В надстройках над лестнично-лифтовым узлом в уровне кровли расположено машинное помещения лифтов. Кровля рулонная с внутренним водостоком. Проход на чердак и в машинное помещение лифтов организован из лестничной клетки.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – бескаркасная с малым шагом поперечных стен.

Устойчивость здания обеспечивается поперечными и продольными панелями внутренних стен, образующими с панелями перекрытия единую жесткую пространственную систему.

Передача усилий осуществляется за счет жестких связей – сварки закладных деталей сборных элементов здания между собой.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментом здания служит монолитный железобетонный ленточный ростверк, выполненный по свайному основанию. Отметка низа ростверка составляет минус 3,100 м. По верху ростверка устанавливаются наружные и внутренние цокольные панели. Наружные цокольные панели – трехслойные, с минераловатным утеплителем, внутренние цокольные панели из бетона класса В30 толщиной 180 мм. Высота цокольных панелей 2360 мм. Снаружи цокольных панелей устраивается оклеечная гидроизоляция. Сборные элементы подвала замаркированы на рисунке А.1 приложения А. Спецификация сборных элементов подвала представлена в таблице А.1 приложения А.

1.4.2 Стены и перегородки

Внутренние несущие стены высотой 2620 мм выполнены из сборных железобетонных панелей заводской готовности толщиной 180 мм из бетона класса В30 [29].

Наружные стены – трехслойные с минераловатным утеплителем толщиной 360 мм. Толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом в п.п 1.6.1 пояснительной записки.

Перегородки в проектируемом здании запроектированы из гипсобетонных панелей толщиной 80 мм.

Санитарно-технические кабины, а также блоки лифтовых шахт запроектированы сборными железобетонными.

Сборные элементы на отметке 0.000 и типовых этажей замаркированы на листе 3 графической части ВКР. Спецификации сборных элементов на отметке 0.000 и типовых этажей представлены в таблицах А.2...А.3 приложения А.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

Перекрытия здания выполнены из сборных железобетонных плит толщиной 140 мм, опирающихся по всем сторонам на внутренние и наружные стены [4].

Спецификация сборных элементов перекрытий представлена в таблице А.4 приложения А.

Покрытие представляет собой систему трехслойных утепленных плит, уложенных под уклоном на железобетонные конструктивные элементы для организации сбора ливневых вод. Поверх плит покрытия устраивается рулонная кровля из наплавливаемых материалов [30].

1.4.4 Лестницы

Для осуществления вертикальной связи, запроектированы лестницы из сборных элементов: железобетонных лестничных маршей и промежуточных марш-площадок [5]. Лестничные марши и промежуточные марш-площадки замаркированы на разрезе 1-1 лист 4 графической части

ВКР [2]. Спецификация элементов лестниц представлена в таблице А.4 приложения А.

1.4.5 Окна, двери

Окна запроектированы с двухкамерными стеклопакетами из ПВХ-профилей [6], [8]. Двери внутренние – деревянные, наружные из алюминиевых профилей с остеклением [3]. В лестничных клетках двери запроектированы противопожарными с остеклением [7]. Спецификация заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

1.4.6 Полы

В квартирах жилого дома полы из линолеума, в санузлах из керамической плитки, в коридорах и лестничных клетках из керамогранитной плитки [23]. В подвале полы запроектированы в виде армированной бетонной стяжки. Экспликация полов представлена в таблице А.6 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Художественную выразительность проектируемого здания придает окрас стеновых панелей текстурированной краской бежевого цвета. Цоколь здания окрашивается текстурной краской светло-серым цветом.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Параметры наружного воздуха принимаются для заданного района строительства, г. Москва, согласно СП 131.13330.2018 [32]:

- «температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92» [32] $t_{н} = - 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- «средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ » [32], $t_{от} = - 2,2^{\circ}\text{C}$;

- «продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 °С» [32], $z_{от} = 205$ сут.;
- «зона влажности – 2 (нормальная)» [32].

«Влажностный режим помещений ϕ , % – нормальный, согласно таблице 1 СП 50.13330.2012» [27], принимаем 50-60%;

«Условия эксплуатации строительных конструкций, согласно таблице 2 СП 50.13330.2012» [27], принимаем для зоны нормальной 2 – Б;

«Температура внутреннего воздуха принимается» [27] $t_b = 20$ °С.

«Градусо-сутки определяем по формуле (1):

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1)$$

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8°С;

$z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более 8°С» [32].

$$ГСОП = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче для г. Москвы определим по формуле (2):

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} \cdot m_p \quad (2)$$

где m_p – коэффициент, учитывающий особенности района строительства, принимаем» [27] $m_p = 1$

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} = 0,00035 \cdot 4551 + 1,4 = 2,99 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} \text{ – для наружных стен}$$

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} = 0,0005 \cdot 4551 + 2,2 = 4,4755 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} \text{ – для покрытия}$$

«Согласно формуле 11 СП 23-101-2004 приведенное сопротивление теплопередаче определим по формуле (3):

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r, \quad (3)$$

где R_0^{ycl} – условное сопротивление теплопередаче $\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$, которое

определим по формуле (4);

$r = 0,75$ – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, значение принимаем согласно методическому пособию. «Методология оценки проектов вновь строящихся и реконструируемых отапливаемых зданий, намеченных к эксплуатации на территории РФ, в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 СНиП 23-02-2003» Тепловая защита зданий. Для покрытия примем значение» [21] $r = 0,9$.

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{\alpha_e} + \sum_S R_S + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (4)$$

где $\alpha_e = 8,7 Bm / m^2 \cdot ^\circ C$ – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_n = 23 Bm / m^2 \cdot ^\circ C$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 6 СП 50.13330.2012;

R_S – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемый по формуле» [27] (5):

$$R_S = \frac{\delta_S}{\lambda_S}, \quad (5)$$

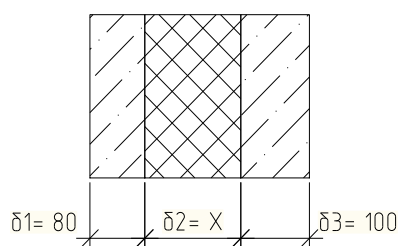
где δ_s – «толщина слоя, м;

λ_s – теплопроводность материала слоя» $Вт / м \cdot ^\circ C$ [27].

В пункте 1.6.1-1.6.2 определим требуемую толщину утеплителя для наружной стены и покрытия здания.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Эскиз наружной стены показан на рисунке 1.1.



$\delta_1 = 80$ мм – наружный слой бетона, $\delta_2 = X$ мм – утеплитель, $\delta_3 = 100$ мм – внутренний слой бетона

Рисунок 1.1 – Эскиз наружной стены

Согласно требованиям СП 50.13330.2012 $R_0^{mp} = 2,99 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Теплотехнические характеристики строительных материалов для условия эксплуатации Б представлены в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Теплотехнические характеристики наружной стены

Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности λ , $Вт / м \cdot ^\circ C$
Наружный слой железобетона	0,08	2,04
Минераловатный утеплитель плотностью 45 кг/м ³	X	0,04
Внутренний слой железобетона	0.1	2,04

$$R_0^{ycl} = \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0,08}{2,04} + \frac{X}{0,045} + \frac{0,1}{2,04} + \frac{1}{23} \right) = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} ,$$

$$X = \left(2,99 - \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0,08}{2,04} + \frac{0,1}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,045 = 0.123 \text{ м}$$

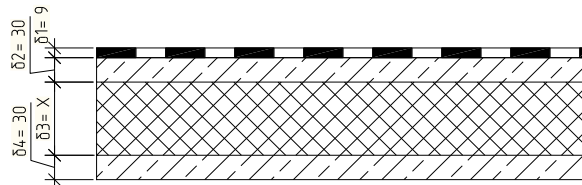
$$R_0^{ycl} = \frac{1}{8.7} + \frac{0,08}{2,04} + \frac{0,18}{0,045} + \frac{0,1}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_0^{np} = 0.75 \cdot R_0^{ycl} = 0.75 \cdot 4,246 = 3,18 > R_0^{mp} = 2,99 ,$$

Условие выполняется, принимаем толщину наружной трехслойной панели 360 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Эскиз ограждения показан на рисунке 1.2



$\delta_1 = 9$ мм – два слоя наплавляемой гидроизоляции, $\delta_2 = 30$ мм – наружный слой бетона, $\delta_3 = X$ мм – утеплитель, $\delta_4 = 30$ мм – внутренний слой бетона

Рисунок 1.1 – Эскиз покрытия здания

Согласно требованиям СП 50.13330.2012 $R_0^{mp} = 4,475 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Теплотехнические характеристики строительных материалов для условия эксплуатации Б представлены в таблице 1.2.

$$R_0^{ycl} = \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{X}{0,04} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{1}{23} \right) = 4,475 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} ,$$

$$X = \left(4,475 - \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,04 = 0.1693 \text{ м}$$

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{8.7} + \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Таблица 1.2 – Теплотехнические характеристики покрытия

Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С
Наплавляемая гидроизоляция	0,009	0,17
Железобетон	0.03	2,04
Минераловатные плиты плотностью 100 кг/м ³	X	0,045
Железобетон	0,03	2,04

$$R_0^{np} = 0.9 \cdot R_0^{ycl} = 0.90 \cdot 5,24 = 4,71 > R_0^{mp} = 4,445$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя составляет:
200 мм.

1.7 Инженерные системы

Проектируемое здание оснащается системой электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, канализации и слаботочными системами. Подключение здания ко всем инженерным сетям предусмотрено от существующих коммуникаций города.

Магистраль трубопровода, канализации, теплоснабжения и кабельная линия электроснабжения прокладываются под землей в лотках. Пропуск коммуникаций в здание осуществляется с помощью гильз в фундаменте. В подвале здания осуществляется разводка магистралей сетей по стоякам, а также для общедомовых нужд предусматривается отвод сети водопровода и электроснабжения.

Стояки водоснабжения и канализации размещаются в санузлах с дальнейшей разводкой к санитарно-техническим приборам. Стояки ливневой канализации размещают в общем коридоре. Стояки теплоснабжения располагают около наружных стен с дальнейшей разводкой к приборам отопления, расположенным под окнами. Стояки электроснабжения и слаботочных сетей прокладывают во внутренних стеновых панелях, оборудованных электрощитами и расположенных в

коридорах на каждом этаже. Разводку сетей электроснабжения и слаботочных сетей по квартирам осуществляют от электрощитов по кабель-каналам в плитах перекрытия и стеновых панелях.

Для обеспечения безопасности, подъезды здания оборудуются системой видеонаблюдения, а наружная входная дверь оборудуется домофонной системой. В ночное время суток предусмотрено наружное освещение подъездов.

Выводы по разделу

В представленном разделе выпускной квалификационной работе дана характеристика проектируемого объекта строительства, описана взаимосвязь с окружающей застройкой, описаны принятые конструктивные решения, обоснованы принятые объемно-планировочные решения. Также даны характеристики природно-климатических условий региона. Выполнены расчеты по определению теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Девятиэтажный трехсекционный жилой дом запроектирован из сборного железобетона. Толщина внутренних стеновых панелей составляет 180 мм, толщина наружных трехслойных панелей 360 мм. Цокольные панели жилого дома устанавливаются на монолитный железобетонный ростверк высотой 500 мм. Ростверк выполнен по оголовкам забивных свай, опирание ростверка на сваи принято шарнирным.

В расчетно-конструктивном разделе будет осуществлен сбор нагрузок от покрытия и перекрытий и стен проектируемого жилого дома, произведен расчет свайного фундамента для ростверка под наружную стену по оси 1 и ростверка под внутреннюю стену по оси 3, определен шаг свай, и произведен расчет монолитного железобетонного ростверка в программном комплексе Лира.

2.2 Сбор нагрузок

Снеговая нагрузка

Значение нормативной снеговой нагрузки согласно СП 20.13330.2016 [20] определим по формуле (6) для города Москвы:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (6)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, т.к. покрытие здания проектируется с парапетами по периметру, то согласно п. 10.6 $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10 принимаем $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4 $\mu = 1$;

S_g – вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с районом строительства – г. Москва, принимаем $S_g = 1,45 \text{ кН} / \text{м}^2$;

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,45 = 1,45 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки получено путем умножения значения нормативной нагрузки на коэффициент надежности – 1,4:

$$S = 1,4 \cdot S_0 = 1,4 \cdot 1,45 = 2,03 \text{ кН} / \text{м}^2.$$

Нагрузки на покрытие представлены в таблице Б.1 приложения Б.

Нагрузки на плиты перекрытия в жилых помещениях представлены в таблице Б.2 приложения Б.

Нагрузки на плиты перекрытия в чердачном пространстве представлены в таблице Б.3 приложения Б.

2.2 Определение нагрузок на обрез ростверка

Определим вес внутренних панелей стен за вычетом дверных проемов по формуле (7):

$$Q_{\text{вн.ст}} = \gamma_{\text{ж.б.}} \cdot \left((H_{\text{ст.подв.}} + H_{\text{ст.тип.}} \cdot n + H_{\text{ст.черд.}}) \cdot b_{\text{ст}} \cdot L_{\text{ст}} - V_{\text{пр}} \right) \quad (7)$$

где $\gamma_{\text{ж.б.}}$ – объемный вес железобетона, принимаем $\gamma_{\text{ж.б.}} = 25 \text{ кН} / \text{м}^3$;

$H_{\text{ст.подв.}}$ – высота внутренних подвальных стеновых панелей, принимаем $H_{\text{ст.подв.}} = 2,4 \text{ м}$.

$H_{\text{ст.тип.}}$ – высота внутренних стеновых панелей типовых этажей, принимаем $H_{\text{ст.тип.}} = 2,6$ м ;

n – количество типовых этажей, принимаем $n = 8$ шт;

$H_{\text{ст.черд.}}$ – высота внутренних чердачных стеновых панелей, принимаем $H_{\text{ст.черд.}} = 1,9$ м;

$b_{\text{ст}}$ – толщина внутренних стеновых панелей, принимаем $b_{\text{ст}} = 0,18$ м;

$L_{\text{ст}}$ – длина стен, принимаем $L_{\text{ст}} = 6,0$ м;

$V_{\text{пр}}$ – суммарный объем дверных проемов.

Производим вычисление по формуле (8):

$$Q_{\text{вн.ст}} = 25 \cdot ((2,4 + 2,6 \cdot 8 + 1,9) \cdot 0,18 \cdot 6 - (1,8 + 2,1 \cdot 8 + 1,6) \cdot 0,18 \cdot 0,9) = 25 \cdot (27,108 - 3,2724) = 595,89 \text{ кН}$$

Нагрузку на обрез ростверка от внутренних панелей стен определим по формуле (7):

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.}} = Q_{\text{вн.ст}} / L_{\text{ст}} \quad (8)$$
$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.}} = 595,89 / 6 = 99,315 \text{ кН/м}$$

Расчетное значение нагрузки от внутренних стеновых панелей определим умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$ по формуле (9)

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{р.}} = q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.}} \cdot \gamma_f \quad (9)$$
$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{р.}} = 99,315 \cdot 1,1 = 109,25 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от наружных трехслойных панелей определяется по формуле (10):

$$q_{н.ст}^H = \gamma_{ж.б.} \cdot (H_{ст.подв.} + H_{ст.тип.} \cdot n + H_{ст.черд.}) \cdot b_{ж.б.} + \gamma_{ут.} \cdot (H_{ст.подв.} + H_{ст.тип.} \cdot n + H_{ст.черд.}) \cdot b_{ут.} \quad (10)$$

где $\gamma_{ж.б.}$ – объемный вес железобетона, принимаем $\gamma_{ж.б.} = 25 \text{ кН/м}^3$;

$H_{ст.подв.}$ – высота наружных подвальных стеновых панелей, принимаем $H_{ст.подв.} = 2,4 \text{ м}$.

$H_{ст.тип.}$ – высота наружных стеновых панелей типовых этажей, принимаем $H_{ст.тип.} = 2,8 \text{ м}$;

n – количество типовых этажей, принимаем $n = 8$ шт;

$H_{ст.черд.}$ – высота наружных чердачных стеновых панелей, принимаем $H_{ст.черд.} = 2,8 \text{ м}$;

$b_{ж.б.}$ – суммарная толщина железобетонных слоев наружных стеновых панелей, принимаем $b_{ж.б.} = 0,18 \text{ м}$;

$\gamma_{ут.}$ – объемный вес слоя утеплителя, принимаем $\gamma_{ут.} = 0,45 \text{ кН/м}^3$

$b_{ут.}$ – толщина слоя утеплителя, принимаем $b_{ут.} = 0,18 \text{ м}$

Производим вычисление по формуле (10):

$$q_{н.ст}^H = 25 \cdot (2,4 + 2,8 \cdot 8 + 2,8) \cdot 0,18 + 0,45 \cdot (2,4 + 2,8 \cdot 8 + 2,8) \cdot 0,18 = 124,2 + 2,23 = 126,43 \text{ кН/м}$$

Расчетное значение нагрузки от наружных стеновых панелей определим умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1.1$ для слоев железобетона и $\gamma_f = 1.2$ для слоя утеплителя.

Получаем:

$$q_{н.ст}^p = 1,1 \cdot 25 \cdot (2,4 + 2,8 \cdot 8 + 2,8) \cdot 0,18 + 1,2 \cdot 0,45 \cdot (2,4 + 2,8 \cdot 8 + 2,8) \cdot 0,18 = 1,1 \cdot 124,2 + 1,2 \cdot 2,23 = 139,3 \text{ кН/м}$$

Определим нагрузки от плит перекрытий и покрытия на участке стены длиной 6,0 м внутренней и наружной, предварительно определив грузовую площадь графически по рисунку Б.1 приложение Б.

Нагрузка от покрытий и перекрытия на внутреннюю и наружную стену будет прикладываться в виде равнобедренных трапеций. Высота трапеций будет равна максимальному значению нагрузки при грузовой полосе шириной 3,6 м для внутренней стены и грузовой полосе 1,8 м для наружной стены.

Нагрузка от покрытия на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{вн.ст}^{покр.} = b_{гр.вн.} \cdot g_{покр.} = 3,6 \cdot 4,053 = 14,59 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{вн.ст}^{черд.} = b_{гр.вн.} \cdot g_{черд.} = 3,6 \cdot 6,96 = 25,06 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{вн.ст}^{типов.} = S_{гр.вн.} \cdot g_{типов.} = 3,6 \cdot 7,965 = 28,674 \text{ кН/м}$$

Полная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 3,6 м от внутренних стен по оси 3 составит:

$$N_{вн.ст} = q_{вн.ст}^p + q_{вн.ст}^{покр.} + q_{вн.ст}^{черд.} + q_{вн.ст}^{типов.} \cdot 8 \\ = 109,25 + 14,59 + 25,06 + 28,674 \cdot 8 = 378,29 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от покрытия на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{н.ст}^{покр.} = b_{гр.нар.} \cdot g_{покр.} = 1,8 \cdot 4,053 = 7,29 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{н.ст}^{черд.} = b_{гр.нар.} \cdot g_{черд.} = 1,8 \cdot 6,96 = 12,53 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{типов.}} = b_{\text{гр.нар.}} \cdot g_{\text{типов.}} = 1,8 \cdot 7,965 = 14,34 \text{ кН/м}$$

Полная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 1,8 м от наружных стен по оси 1 составит:

$$\begin{aligned} N_{\text{н.ст}} &= q_{\text{н.ст}}^{\text{р.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{покр.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{черд.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{типов.}} \cdot 8 \\ &= 139,3 + 7,29 + 12,53 + 14,34 \cdot 8 = 273,84 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

2.3 Расчет свайного фундамента

Согласно исходных данных состава грунта строим расчетную схему свайного фундамента (рисунок Б.2 приложение Б). Предварительно принимаем сваи прямоугольного сечения размерами 300×300 мм длиной 5000 мм. Заделка сваи в ростверк принимается 50 мм. Нижний конец сваи заглублен в слой глины тугопластичной на глубину 1,1 м. Ростверк принимаем шириной $b_p = 500$ мм и высотой $h_p = 500$ мм.

Для определения нагрузки на сваю внутренних стен, необходимо к нагрузке на обрез ростверка добавить нагрузку от веса ростверка и временную нагрузку в подвальном помещении $q_{\text{подв}} = 2 \text{ кН/м}^2$ (таблица 8.3 пп. 3 СП 20.13330.2016), действующую на консольные части ростверка размерами $a_k = 160$ мм.

Расчетная нагрузка на сваю под внутренние стены определяется по формуле (11):

$$N_{\text{вн}} = N_{\text{вн.ст}} + q_{\text{подв}} \cdot a_k \cdot 2 \cdot \gamma_f + b_p \cdot h_p \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} \cdot \gamma_f \quad (11)$$

Производим вычисления по формуле (11):

$$N_{\text{вн}} = 378,29 + 2 \cdot 0,16 \cdot 2 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 385,93 \text{ кН/м}$$

Нагрузку на сваю под наружные стены определяем по формуле (12) с учетом нагрузок действующих на консольные части ростверка $a_k = 70$ мм в подвальном помещении и со стороны обратной засыпки объемным весом $\gamma_{обр.з} = 20$ кН/м³ и высотой $h_з = 1,05$ м:

$$N_H = N_{н.ст} + q_{подв} \cdot a_k \cdot \gamma_f + b_p \cdot h_p \cdot \gamma_{ж.б.} \cdot \gamma_f + a_k \cdot \gamma_{обр.з} \cdot h_з \cdot \gamma_f \quad (12)$$

Производим вычисления по формуле (13):

$$N_H = 273,84 + 2 \cdot 0,07 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,1 + \\ + 0,07 \cdot 20 \cdot 1,05 \cdot 1,15 = 282,57 \text{ кН/м}$$

Несущую способность сваи определим по формуле (13):

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{R,R} R A + u \sum \gamma_{R,f} f_i h_i) \quad (13)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2 СП 24.13330.2011;

A – площадь опирания сваи на грунт, принимаем $A = 0,09$ м² ;

u – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, принимаем $u = 1,2$ м;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, принимаемое по таблице 7.3 СП 24.13330.2011;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, принимаемая по рисунку 2.2;

$\gamma_{R,R}, \gamma_{R,f}$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные

сопротивления грунта и принимаемые по таблице 7.4 СП 24.13330.201 [22].

Определим значения R и f_i для данных условий.

Для глины тугопластичной с $I_L=0,25$ на глубине 7,0 м $R = 3800$ кН/м².

Для супеси текучей с $I_L>1$ на средней глубине слоя $z_1 = 2,525$ м, толщиной $h_1 = 0,95$ м $f_1 = 4,525$ кН/м².

Для песка мелкого на средней глубине слоя $z_2 = 4,0$ м, толщиной $h_2 = 2,0$ м $f_2 = 38$ кН/м².

Для песка мелкого на средней глубине слоя $z_3 = 5,5$ м, толщиной $h_3 = 1,0$ м $f_3 = 41$ кН/м².

Для глины тугопластичной с $I_L=0,25$ на средней глубине слоя $z_4 = 6,50$ м, толщиной $h_4 = 1,0$ м $f_4 = 50,75$ кН/м².

Производим вычисления по формуле (13):

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3800 \cdot 0,09 + 1,2(1 \cdot 0,95 \cdot 4,525 + 1 \cdot 2 \cdot 38 + 1 \cdot 1 \cdot 41 + 1 \cdot 1,0 \cdot 50,75)) = 342,0 + 206,45 = 548,45 \text{ кН}$$

Определим расчетную допускаемую нагрузку на сваю по формуле (13)

$$\gamma_n N \leq F_d / \gamma_{c,g} \quad (14)$$

где γ_n – коэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1;

$\gamma_{c,g}$ – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4;

Расчетная допускаемая нагрузка на сваю по формуле (14):

$$N = 548,45/1,4 = 391,75 \text{ кН}$$

Определим количество свай на 1 п.м. для внутренней стены по оси 3 и наружной стены по оси 1:

$$n_{\text{вн}} = \frac{N_{\text{вн}}}{N} = \frac{385,93}{391,75} = 0,985 \text{ шт};$$

$$n_{\text{н}} = \frac{N_{\text{н}}}{N} = \frac{282,57}{391,75} = 0,721 \text{ шт};$$

Определим шаг свай в ростверке при однорядном расположении:

$$a_{\text{вн}} = \frac{1}{n_{\text{вн}}} = \frac{1}{0,985} = 1,02 \text{ м};$$

$$a_{\text{н}} = \frac{1}{n_{\text{н}}} = \frac{1}{0,721} = 1,38 \text{ м};$$

Окончательно принимаем шаг свай в ростверке внутренней стены по оси 3: $a_{\text{вн}} = 1,0$ м, в ростверке наружной стены по оси 1: $a_{\text{н}} = 1,3$ м. На схеме расположения свайного фундамента (лист 5 графической части РКР) производим расстановку свай в ленточном ростверке.

2.4 Расчет осадки свайного фундамента

Для расчета осадки свайного фундамента необходимо определить среднее давление под подошвой условного ленточного фундамента.

Площадь условного ленточного фундамента определим по формуле (15):

$$A_{\text{усл}} = (b_{\text{св}} + 2 \cdot l_{\text{св}} \cdot \text{tg}(\varphi_{\text{ср}}/4)) \cdot l_{\text{усл}} \quad (15)$$

где $b_{\text{св}}$ – ширина свай, принимаем $b_{\text{св}} = 1$;

$l_{\text{св}}$ – рабочая длина свай, принимаем равным $l_{\text{св}} = 4,95$ м;

$\varphi_{\text{ср}}$ – среднее значение углов внутреннего трения в пределах рабочей длины свай, определяем по формуле (14);

$l_{\text{усл}}$ – длина условного ленточного фундамента, принимаем $l_{\text{усл}} = 1$ м для стены по оси 3 и $l_{\text{усл}} = 1,2$ м для стены по оси 1, согласно схеме расположения свайного фундамента.

Определяем среднее значение угла внутреннего трения для грунтов, расположенных в пределах рабочей длины свай.

$$\varphi_{\text{ср}} = (\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3) / (h_1 + h_2 + h_3) \quad (16)$$

где $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – углы внутреннего трения слоев грунта в пределах рабочей длины свай, принимаем по таблице 3;

h_1, h_2, h_3 – мощность слоев грунта в пределах рабочей длины свай, принимаем по таблице Б.4 приложение Б.

$$\varphi_{\text{ср}} = (16 \cdot 0,95 + 26 \cdot 3 + 16 \cdot 1) / (0,95 + 3 + 1) = 22,06^\circ$$

$$A_{\text{усл.вн}} = (0,3 + 2 \cdot 4,95 \cdot \text{tg}(22,06^\circ/4)) \cdot l_{\text{усл}} = 1,26 \cdot 1 = 1,26 \text{ м}^2$$

$$A_{\text{усл.нар.}} = (0,3 + 2 \cdot 4,95 \cdot \text{tg}(22,06^\circ/4)) \cdot 1,2 = 1,26 \cdot 1,2 = 1,512 \text{ м}^2$$

Определим объем грунта входящий в состав условного фундамента графически с помощью программы «Автокад» (рисунок Б.3 приложения Б).

$$V_{\text{гр.усл.вн.}} = S_{\text{гр.вн.}} \cdot l_{\text{усл}} = 6,503 \cdot 1 = 6,503 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{гр.усл.нар.}} = S_{\text{гр.нар.}} \cdot l_{\text{усл}} = 7,149 \cdot 1,2 = 8,579 \text{ м}^3$$

Осредненное значение объемного веса грунта в составе условного фундамента определим по формуле (17)

$$\gamma_{\text{ср}} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3) / (h_1 + h_2 + h_3) \quad (17)$$

где $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ – объемный вес слоев грунта в пределах условного фундамента, принимаем по таблице 3;

$$\gamma_{\text{ср.вн.}} = (20 \cdot 0,95 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 1) / (0,95 + 3 + 1) = 19,7 \text{ кН/м}^3$$

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{ср.нар.}} &= (17 \cdot 0,5 + 20 \cdot 2,5 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 1) / (0,5 + 2,5 + 3 + 1) \\ &= 19,57 \text{ кН/м}^3 \end{aligned}$$

Определим вес грунта в условном фундаменте внутренней и наружной стены:

$$Q_{\text{гр.вн.}} = V_{\text{гр.усл.вн.}} \cdot \gamma_{\text{ср.вн.}} = 6,503 \cdot 19,7 = 128,11 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{гр.нар.}} = V_{\text{гр.усл.нар.}} \cdot \gamma_{\text{ср.нар.}} = 8,579 \cdot 19,57 = 167,89 \text{ кН}$$

Объем свай при расчете веса грунта не учитывался, т.к. во время забивки произойдет увеличение удельного веса грунта за счет уплотнения.

Нагрузка от конструкции бетонного пола с учетом временной нагрузки в подвале $q_{\text{подв.}} = 2 \text{ кН/м}^2$, входящего в состав условного фундамента для внутренней стены составит:

$$\begin{aligned} G_{\text{пола.вн.}} &= ((b_{\text{усл.}} - b_{\text{р.}}) \cdot t_{\text{пола}} \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} + (b_{\text{усл.}} - b_{\text{р.}}) q_{\text{подв.}}) \cdot l_{\text{усл.}} \\ &= ((1,26 - 0,5) \cdot 0,2 \cdot 25 + (1,26 - 0,5) \cdot 2) \cdot 1 = 5,32 \text{ кН} \end{aligned}$$

Для наружной стены:

$$\begin{aligned} G_{\text{пола.нар.}} &= (0,38 \cdot t_{\text{пола}} \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} + 0,38 \cdot q_{\text{подв.}}) \cdot l_{\text{усл.}} \\ &= (0,38 \cdot 0,2 \cdot 25 + 0,38 \cdot 2) \cdot 1,2 = 3,19 \text{ кН} \end{aligned}$$

Нормативная нагрузка от покрытия на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст.}}^{\text{н.покр.}} = b_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{покр.}}^{\text{н.}} = 3,6 \cdot 3,253 = 11,71 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст.}}^{\text{н.черд.}} = b_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{черд.}}^{\text{н.}} = 3,6 \cdot 6,16 = 22,17 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.типов.}} = S_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{типов.}}^{\text{н.}} = 3,6 \cdot 6,67 = 24,01 \text{ кН/м}$$

Нормативная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 3,6 м от внутренних стен по оси 3 составит:

$$\begin{aligned} N_{\text{вн.ст}}^{\text{н.}} &= q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.}} + q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.покр.}} + q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.черд.}} + q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.типов.}} \cdot 8 \\ &= 99,315 + 11,71 + 22,17 + 24,01 \cdot 8 = 317,27 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

Нагрузка от покрытия на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{н.покр.}} = b_{\text{гр.нар.}} \cdot g_{\text{покр}}^{\text{н.}} = 1,8 \cdot 3,253 = 5,85 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{н.черд.}} = b_{\text{гр.нар.}} \cdot g_{\text{черд.}}^{\text{н.}} = 1,8 \cdot 6,16 = 11,08 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{н.типов.}} = b_{\text{гр.нар.}} \cdot g_{\text{типов.}}^{\text{н.}} = 1,8 \cdot 6,67 = 12,01 \text{ кН/м}$$

Нормативная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 1,8 м от наружных стен по оси 1 составит:

$$\begin{aligned} N_{\text{н.ст}}^{\text{н.}} &= q_{\text{н.ст}}^{\text{н.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{н.покр.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{н.черд.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{н.типов.}} \cdot 8 \\ &= 126,43 + 5,85 + 11,08 + 12,01 \cdot 8 = 239,44 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

Нормативная нагрузка, передаваемая на сваи по формулам (11) и (12) без учета коэффициентов надежности:

$$N_{\text{вн}}^{\text{н.}} = 317,27 + 2 \cdot 0,16 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 25 = 324,16 \text{ кН/м}$$

$$N_{\text{н}}^{\text{н.}} = 239,44 + 2 \cdot 0,07 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 25 + 0,07 \cdot 20 \cdot 1,05 = 247,3 \text{ кН/м}$$

Вес сваи в составе условного фундамента:

$$Q_{\text{св}} = b_{\text{св}} \cdot b_{\text{св}} \cdot l_{\text{св}} \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,95 \cdot 25 = 11,14 \text{ кН}$$

Произведем расчет среднего давления под подошвой условного фундамента по оси 3:

$$p_{\text{ср.}}^{\text{вн.ст.}} = (N_{\text{вн}}^{\text{н}} \cdot l_{\text{усл}} + Q_{\text{гр.вн.}} + G_{\text{пола.вн}} + Q_{\text{св}}) / A_{\text{усл.вн}}$$

$$= (324,16 \cdot 1 + 128,11 + 5,32 + 11,14) / 1,26 = 372 \text{ кН/м}^2$$

Произведем расчет среднего давления под подошвой условного фундамента по оси 1:

$$p_{\text{ср.}}^{\text{н.ст.}} = (N_{\text{н}}^{\text{н}} \cdot l_{\text{усл}} + Q_{\text{гр.нар.}} + G_{\text{пола.нар}} + Q_{\text{св}}) / A_{\text{усл.нар.}}$$

$$= (247,3 \cdot 1,2 + 167,89 + 3,19 + 11,14) / 1,512$$

$$= 316,78 \text{ кН/м}^2$$

Определим ординаты эпюры природного давления на отметке подошвы условного фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 = 17 \cdot 0,5 + 20 \cdot 2,5 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 1$$

$$= 137 \text{ кН/м}^2$$

Ордината эпюры природного давления в четвертом слое на глубине 6 метров:

$$\sigma_{zg,4} = 17 \cdot 0,5 + 20 \cdot 2,5 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 6 = 237 \text{ кН/м}^2$$

Верхняя ордината эпюры дополнительного давления внутренней и наружной стены на отметке подошвы условных фундаментов составит:

$$\sigma_{zP,0}^{\text{вн.ст.}} = p_{\text{ср.}}^{\text{вн.ст.}} - \sigma_{zg,0} = 372 - 137 = 235 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{zP,0}^{\text{н.ст.}} = p_{\text{ср.}}^{\text{н.ст.}} - \sigma_{zg,0} = 316,78 - 137 = 179,78 \text{ кН/м}^2$$

Производим разбивку сжимаемой толщи на элементарные слои высотой

$z = 0,2b_{\text{усл}} = 0,2 \cdot 1,26 = 0,252 \text{ м}$ и производим вычисление ординат эпюры дополнительного давления для каждого слоя в табличной форме для каждой стены (таблица Б.4-Б.5 приложения Б). На рисунке Б.2 строим эпюры природного давления σ_{zg} , эпюры дополнительных давлений σ_{zp} , а также вспомогательную эпюру $0,2 \cdot \sigma_{zg}$. По точкам пересечения эпюры вспомогательного и дополнительного давлений определяем глубину сжимаемой толщи в которой стабилизировалась осадка. Для внутренней стены глубина сжимаемой толщи составила: $H_c = 4,21 \text{ м}$, для наружной: $H_c = 3,436 \text{ м}$. В пределах данных значений определяем средние

значения дополнительного давления в каждом элементарном слое (таблица Б.5-Б.6 приложения Б) [26].

Определим осадку свайного фундамента внутренней стены по оси 3:

$$S_{\text{вн.}} = \Sigma(\sigma_{zpi} \cdot h_i) \cdot 0,8/E = 453,667 \cdot 0,8 \cdot 100/22000 = 1,65 \text{ см}$$

Определим осадку свайного фундамента внутренней стены по оси 1:

$$S_{\text{н.}} = \Sigma(\sigma_{zpi} \cdot h_i) \cdot 0,8/E = 318,265 \cdot 0,8 \cdot 100/22000 = 1,15 \text{ см}$$

Рассчитанные значения осадки не превышают предельно допустимого значения для панельных зданий 10 см.

2.5 Расчет монолитного ростверка

Изгибающие моменты в ростверках определим как для многопролетных неразрезных балок с учетом перераспределения усилий. Расчетные пролеты для стены по оси 3 в первом пролете $l_{01} = 1,04 - 0,3 = 0,74$ м и в промежуточных $l_{02} = 1,0 - 0,3 = 0,7$ м. Расчетные пролеты для стены по оси 1 в первом пролете $l_{01} = 1,28 - 0,3 = 0,98$ м, в промежуточных $l_{02} = 1,2 - 0,3 = 0,9$ м.

Материал конструирования ростверка: бетон класса В15, продольная арматура класса А 400, поперечная – А240. Сечение ростверка 500x500 мм.

Расчет изгибающих произведен в таблице Б.7 приложение Б. Расчет площади рабочей арматуры произведен в таблицах Б.8-Б.9 приложения Б.

2.6 Конструирование ростверка

По результатам расчета, в верхней части сечения ростверка по оси 1 устанавливаем два стержня диаметром 10 мм из арматуры класса А400,

площадью $1,57 \text{ см}^2$. В верхней части ростверка по оси 3 устанавливаем два стержня диаметром 10 мм из арматуры класса А400, площадью $1,57 \text{ см}^2$.

В нижней части ростверка по оси 1 устанавливаем два стержня диаметром 12 мм из арматуры класса А400, площадью $2,26 \text{ см}^2$. В нижней части ростверка по оси 3 устанавливаем два стержня диаметром 10 мм из арматуры класса А400, площадью $1,57 \text{ см}^2$. Поперечное армирование принимаем из стержней арматуры диаметром 8 мм класса А240 в виде хомутов. В приопорных зонах над оголовками свай устанавливаем хомуты с шагом 200 мм, в пролетах между сваями шаг хомутов принимаем 300 мм.

Защитный слой бетона нижних стержней составляет 70 мм, верхних - 40 мм.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был произведен сбор нагрузок от покрытия, перекрытий и стен на ростверк от наружной стены по оси 1 и внутренней стены по оси 3. Для данных ростверков произведен расчет свайного фундамента и определен шаг свай. Определена осадка свайных фундаментов. По результатам расчета был принят ростверк с однорядным расположением свай длиной 5 м квадратного сечения размерами 300×300 мм. Произведен расчет продольной арматуры двух ростверков. В графической части РКР изображена схема расположения монолитного ростверка и свай. Составлена спецификация арматуры.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на комплекс работ по устройству фундаментов проектируемого девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома в г. Москве.

Производства работ выполняется в летнее время года.

В состав разрабатываемой технологической карты входят следующие работы:

- погружение забивных свай
- устройство монолитного ростверка;
- гидроизоляция монолитного ростверка.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ и предшествующих работ

До начала производства работ по погружению свай необходимо:

- принять по акту дно котлована под забивку комиссией с участием заказчика и представителем проектной организации;
- произвести мероприятия по защите котлована от поступления грунтовых вод.
- выполнить ограждение котлована;
- определить и согласовать место складирования свай;
- произвести выгрузку свай в штабели в радиусе работы копровой установки;
- произвести геодезические работы по выносу и закреплению на местности осей сооружения.

До начала производства работ по устройству монолитных фундаментов необходимо:

- принять по акту геодезическую разбивку осей здания и фундамента;
- принять исполнительную схему расположения свай с указанными отклонениями в плане и по высоте;
- получить паспорта на забивные сваи предприятия-изготовителя;
- получить результаты динамических испытаний свай.

На основании предоставленной исполнительной документации получить заключение о пригодности свайного поля для дальнейших работ.

3.2.2 Определение объемов работ

В данном разделе определим объемы работ на основании чертежей и спецификаций расчетно-конструктивного раздела.

Согласно геологическому разрезу, представленному на листе 4 расчетно-конструктивного раздела, погружение забивных свай необходимо осуществить сквозь толщи следующих грунтов: супеси текучей, песка мелкого средней плотности, и глины тугопластичной. Согласно п. 1.5.2.1 ГЭСН 81-02-05-2020 группа грунтов для погружения свай –2.

Объем свай рассчитываем по формуле (18):

$$V_{\text{свай}} = a^2 \cdot l_{\text{свай}} \cdot n \quad (18)$$

где a – сторона сваи квадратного сечения, принимаем $a = 0,3$ м;

$l_{\text{свай}}$ – длина сваи, принимаем, $l_{\text{свай}} = 5,0$ м;

n – принятое количество свай, принимаем $n = 405$ шт.

$$V_{\text{свай}} = 0,3^2 \cdot 5,0 \cdot 405 = 182,25 \text{ м}^3$$

Объем работ по устройству железобетонного ростверка определим с помощью графической программы «Автокад» (рисунок 3.1) и по формуле (19).

$$V_{\text{роств.}} = S_{\text{роств}} \cdot h_{\text{роств}} \quad (19)$$

где $S_{\text{роств}}$ – площадь ростверка, принимаем по рисунку В.1 приложение В, $S_{\text{роств}} = 291,2 \text{ м}^2$;

$h_{\text{роств}}$ – высота ростверка, принимаем, $h_{\text{роств}} = 0,5 \text{ м}$;

$$V_{\text{роств.}} = 291,2 \cdot 0,5 = 145,6 \text{ м}^3$$

Объем работ по обмазочной гидроизоляции ростверка определим по формуле (20):

$$S_{\text{гидроизол}} = S_{\text{роств}} + l_{\text{роств}} \cdot h_{\text{роств}} \quad (20)$$

где $l_{\text{роств}}$ – суммарная длина боковых граней ростверка, определённая с помощью программы «Автокад», принимаем $l_{\text{роств}} = 1071,28 \text{ м}$.

$$S_{\text{гидроизол}} = 291,2 + 1071,28 \cdot 0,5 = 826,84 \text{ м}^2 .$$

3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ

Для производства работ по погружению забивных свай необходимо подобрать молот с энергией удара большей по значению минимального значения, определяемой по формуле (21):

$$\mathcal{E}_{\text{min}} = 1,75 \cdot a \cdot N \quad (21)$$

где a – коэффициент, принимаем равным $a = 25 \text{ Дж/кН}$;

N – расчетная нагрузка допускаемая на сваю, принимаем по формуле (13) раздела 2 , $N = 391,75 \text{ кН}$;

$$\mathcal{E}_{\text{min}} = 1,75 \cdot 25 \cdot 391,75 = 17\,139,06 \text{ Дж} = 17,139 \text{ кДж}$$

По справочным данным. принимаем трубчатый дизель-молот МСДТ1-1250-01 (DT12) с энергией удара $\mathcal{E} = 29 \text{ кДж} > \mathcal{E}_{\min} = 17.14 \text{ кДж}$.

В качестве базовой машины для навешивания принятого копра, принимаем гусеничный кран РДК-25 с копровой мачтой МК-12С.

Для перемещения свай к месту производства работ, а также подачи опалубки и арматуры для устройства монолитного ростверка принимаем автомобильный кран КС-35715 грузоподъемностью 16 тонн, длиной стрелы 18 м.

Согласно рисунку В.2 приложения В определим минимальную длину стропов для перемещения свай.

Строповка свай осуществляем стропом 2СК-3,0/2500 по ГОСТ 25573-82*. Принятый строп будет применяться для подачи опалубки и арматуры.

Для подачи свай на забивку принимаем кольцевой СКК1-2,0/2000 по ГОСТ 25573-82*.

Работы по бетонированию ростверка производятся с помощью автомобильного бетононасоса «СНІFA К35L XZ» с максимальной дальностью подачи 30 метров.

Для уплотнения бетонной смеси принимаем глубинный вибратор ВРК 50Т с диаметром булавки 50 мм.

В качестве формообразующей поверхности монолитного ростверка принимаем комплект инвентарной мелкощитовой опалубки «МСК».

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Работы по забивке свай копровой установкой на базе крана РДК-25 начинаются с предварительной раскладки свай в штабели автомобильным краном КС-35715 в зону действия копровой установки. Далее, копер перемещается в зону установки свай в проектное положение, затем осуществляется подтаскивание и дальнейший подъем железобетонной сваи на копровую мачту МК-12С. С помощью дизель-молота МСДТ1-1250-01

(DT12) производится забивка свай до проектной отметки, либо до расчетного отказа. После погружения свай, копер перемещается к месту забивки следующей свай.

После окончания работ по забивке железобетонных свай, приступают к работам по армированию железобетонного ростверка. Арматурные стержни подают краном в зону установки. Арматурщики приступают к вязке продольных стержней с поперечными хомутами. Защитный слой бетона нижних стержней арматуры выдерживают с помощью фиксаторов на сыпучие грунты. Армирование ростверка сдается по акту, и далее приступают к работам по установке мелкощитовой опалубки «МСК». Щиты опалубки устанавливают друг напротив друга, формообразующей поверхностью параллельно граням ростверка. По верху щиты соединяют между собой соединительной планкой на инвентарные замки. Снизу – с помощью стяжных болтов и гаек. Защитный слой бетона обеспечивают с помощью фиксаторов – звездочек.

После установки опалубки и сдачи ее по акту, приступают к бетонированию конструкции с помощью автомобильного бетононасоса «CHIFA K35L XZ». Подвоз бетонной смеси осуществляют с помощью автобетоносмесителей объемом бункера 6 м³. Бетонную смесь выгружают в приемный бункер автобетононасоса, после чего происходит подача бетона в необходимую точку укладки с помощью бетонораздаточной стрелы. Уплотнение бетонной смеси в конструкции ростверка осуществляется с помощью глубинных вибраторов ВРК-50Т.

После демонтажа опалубки, приступают к работам по гидроизоляции ростверковой конструкции. Обмазочную гидроизоляцию выполняют в два слоя.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Все перечисленные в таблице процессы приняты на основе СП 45.13330.2012 и СП 70.13330.2012.

Требования к качеству и приемке работ по погружению свай представлены в таблице В.1 приложения В.

Операционный контроль работ по устройству монолитного ростверка представлен в таблице В.2 приложения В.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудозатраты работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ГЭСН. Трудозатраты рассчитываем по формуле (22):

$$T_p = V \cdot N_{вр} \quad (22)$$

где V – объем работ;

$N_{вр}$ – норма времени, принимаем по таблицам ГЭСН для соответствующего вида работ» [13].

Результаты расчета сведены в столбец 7 таблицы В.3 приложения В.

Далее, разрабатывается график производства работ на листе 6 графической ВКР.

Трудозатраты принимается из калькуляции затрат труда и машинного времени (табл. В.3 приложение В).

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (23) с округлением до целого числа:

$$T = \frac{T_p}{8 \cdot n \cdot k} \quad (23)$$

где T_p – трудозатраты (чел-час), принимаем по столбцу 7 таблицы

В.3 приложение В.

n – количество смен, принимаем $n = 2$;

k – принятый состав звена, принимаем по столбцу 11 таблицы В.3 приложение В.

Продолжительность каждой из работ по таблице 3.4 составила:

$$T_1 = \frac{1159,11}{8 \cdot 2 \cdot 4} = 18,11 \approx 19 \text{ дней};$$

$$T_2 = \frac{569,94}{8 \cdot 2 \cdot 6} = 5,93 \approx 6 \text{ дней};$$

$$T_3 = \frac{177,1}{8 \cdot 2 \cdot 3} = 3,68 \approx 4 \text{ дня.}$$

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании разработана на основе принятых технологических решений и вычисленных объемов работ. Данные сведены в таблице В.4 приложения В.

Перечень инструментов и приспособлений сведен в таблицу В.5 приложение В.

Перечень материалов и изделий отображен в таблице В.6 приложение В.

3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

«Свайные работы:

- подъем свай, находящихся в горизонтальном положении, должен производиться в соответствии с ППР или по технологическим картам;
- для разгрузочных работ и горизонтального перемещения свай стропят за петли;

- при вертикальном перемещении на ребра сваи должны быть уложены и привязаны к тросу или свае прокладки для предохранения троса от резких перегибов и перетираания. Освобождать сваи от такелажной петли разрешается только после посадки и закрепления на них забивного снаряда;
- во избежание ударов сваи по копру во время ее подъема и установки необходимо пользоваться оттяжками. Разворот сваи вокруг ее оси при установке на грунт следует производить с помощью специального разворотного ключа длиной не менее 150 см;
- забивку свай следует производить с применением наголовника соответствующего поперечному сечению сваи. Наголовник должен быть плотно и прочно закреплен на голове сваи. Запрещается производить забивку сваи при неплотном соединении сваи с наголовником, наличии боковых колебаний или стука;
- пуск молота можно производить только после осадки сваи в грунт под тяжестью ее собственной массы, массы наголовника и молота. Перед пуском должен быть дан предупредительный звуковой сигнал;
- при передвижках и поворотах копра, а также при временных перерывах в работе все механизмы должны быть отключены;
- монтаж, демонтаж и перемещение сваебойной машины при ветре 15 м/с и более или грозе не допускается;
- запрещается выполнять работу при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте машины» [18];

«Опалубочные работы.

При установке и разборке опалубки на строительной площадке следует руководствоваться следующими правилами:

- опалубки должны осматриваться, устанавливаться и разбираться под наблюдением бригадира, мастера или прораба;

- должна быть обеспечена надёжность поддерживающих устройств, настилов, ограждений, трапов;
- приготовление и нанесение смазок на поверхность опалубки необходимо выполнять с соблюдением всех требований санитарии и охраны труда;
- в местах складирования элементов опалубки ширина проходов должна быть не менее 1 м;
- опалубочные щиты, элементы лесов и других приспособлений подают к месту установки в пакетах или специальных контейнерах. Пакеты охватывают стропами не менее чем в двух местах;
- разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном;
- заданной прочности по разрешению производителя работ (в особо ответственных конструкциях – главного инженера);
- распалубку следует производить в последовательности, предусмотренной ППР, приняв меры против случайного падения или обрушения элементов опалубки;
- разборку лесов следует начинать с верхних ярусов;
- на время бетонирования назначают дежурного рабочего, который периодически (один-два раза в час) осматривает опалубку на предмет установления дефектов, которые можно устранить в течение одного-двух часов после укладки бетонной смеси» [18];

«Арматурные работы

– Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально оборудованных местах.

При заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт и выпрямления арматуры;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведенных местах;
- ограждать рабочее место при обработке стержней, выступающих за габариты верстака, а если верстак двусторонний, то разделять его посередине продольной металлической сеткой высотой не менее 1 м» [18].

«Передвижение по горизонтально уложенным сеткам разрешается только по специальным ходовым доскам, установленным на козелки» [18].

«При производстве арматурных работ запрещается:

- находиться на незакрепленных окончательно арматурных конструкциях;
- производить какие-либо работы, стоя на арматурных хомутах или стержнях конструкции и перемещаться по ним» [18].

«Бетонные работы:

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять» [18].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать:

- отключать электровибратор при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое;
- отключать вибратор на 5-7 мин. для охлаждения через каждые 30-35 минут работы;
- не допускать работу электровибратором с приставных лестниц;
- навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать ее по уложенному бетону;
- закрывать во время дождя или снегопада выключатели и электроразъемы электровибратора» [18].

3.6.2 Пожарная безопасность

«Производственные территории должны быть оснащены средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации» [31].

«Запрещается курить и пользоваться открытым огнем в радиусе менее пятидесяти метров в местах, содержащих легковоспламеняющиеся материалы и изделия» [31].

«Установки, работающие от электросети, по окончании работ на стройплощадке нужно отключать, а кабели и провода обесточивать» [31].

«Места, подверженные особому риску воспламенения, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации. При установке противопожарного оборудования необходимо проверить его на исправность и работоспособность. Противопожарное оборудование не должно использоваться не по назначению, а проходы к данному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками» [33].

3.6.3 Экологическая безопасность

«Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»» [34].

«Схема движения транспорта по стройплощадке должна быть разработана с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения шумового воздействия к минимуму. Перед допуском техники к производству работ необходимо проверить их на выброс вредных веществ при работе двигателей. На стройплощадке должен находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках, оборудованных поддонами» [34].

«Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор. Складевать мусор нужно в специально предназначенных мусорных контейнерах» [34].

«Во избежание загрязнения воздуха запрещено сжигание сгорающих отходов стройплощадки» [34].

3.7 Техничко-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей определяется, как правило, заказчиком. Основные из них следующие:

- общий объем работ по погружению свай: $V_{\text{свай}} = 182,25 \text{ м}^3$;
- общий объем работ по устройству монолитного ростверка:
 $V_{\text{роств.}} = 146,0 \text{ м}^3$;
- общий объем работ по устройству обмазочной гидроизоляции:
 $S_{\text{гидроиз.}} = 827,6 \text{ м}^2$;
- суммарные затраты труда на устройство фундаментов:
392,77 чел-см;
- «затраты труда на комплекс работ по нулевому циклу: 488 чел-см;
- продолжительность работ по графику производства работ: 29 дней;
- максимальное количество рабочих: 12 чел;
- среднее количество рабочих

$$N_{\text{ср}} = \frac{V}{T_{\text{к}}} = \frac{238,25 \text{ чел} - \text{см}}{29} = 9 \text{ чел}$$

- коэффициент неравномерности:

$$K = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{ср}}} = \frac{12}{9} = 1,33$$

– выработка на рабочего по свайным работам на 1 м³ бетона» [14]:

$$\frac{V_{\text{свай}}}{Q_{\text{свай}}} = \frac{182,25 \text{ м}^3}{144,88 \text{ чел} - \text{см}} = 1,25 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{см}$$

– выработка по устройству фундаментов на 1 м³ бетона:

$$\frac{V_{\text{фунд}}}{Q_{\text{фунд}}} = \frac{146 \text{ м}^3}{71,24 \text{ чел} - \text{см}} = 2,05 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{см}$$

Суммарная выработка на 1 м³: 1,25+2,05=3,3 м³/чел-смен.

Выводы по разделу

В разделе технология строительства была разработана технологическая карта на комплекс работ по устройству фундаментов проектируемого девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома.

Вычислены объемы работ, подобран грузоподъемный механизм, определена технологическая последовательность производственных операций, определены сроки выполнения каждой работы и даны указания по безопасности выполнения работ и операционному контролю качества.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома [25].

Район строительства – г. Москва.

Здание запроектировано девятиэтажным: подвалом, восьмью жилыми этажами и чердаком.

Фундамент здания представляет собой монолитный железобетонный ростверк, устраиваемый по оголовкам забивных свай.

Наружные и внутренние стены здания запроектированы из сборных панелей. Наружные панели – трехслойные, внутренние – железобетонные.

Плиты перекрытия запроектированы сборными железобетонными толщиной 140 мм. В местах установки лифтовых шахт перекрытия выполнены в виде монолитных участков.

Плиты покрытия чердака запроектированы трехслойными утепленными.

4.2 Определение объемов работ

Объемы работ определены на основании чертежей ВКР и спецификаций архитектурно-планировочного и расчетно-конструктивного разделов.

Вычисления объемов котлована, площадей помещений и отделки выполнены с помощью системы автоматизированного проектирования «Автокад» совместно с приложением «СПДС GraphiCS». Площади отделки стен вычислены за вычетом площадей дверных и оконных проемов в каждом помещении.

На основании произведенных вычислений составлена ведомость объемов работ (таблица Г.1 приложение Г).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Потребность в строительных материалах конструкциях и изделиях составлена в таблице Г.2 Приложение Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

В данном разделе произведем подбор монтажного крана для производства работ по монтажу сборных элементов проектируемого здания.

Наиболее удаленным по горизонтали элементом является наружная стеновая панель размерами 4800×2900×360 мм, весом 7,06 т. Определим графически длину грузозахватных приспособлений для монтажа (рисунок Г.1 приложение Г).

Наиболее тяжелым элементом является наружная стеновая панель размерами 6300×2900×360 мм, весом 9,27 т. Определим графически длину грузозахватных приспособлений для монтажа (рисунок Г.2 приложение Г).

Наиболее удаленным по высоте элементом является наружная стеновая панель выходов на кровлю размерами 3600×2800×360 мм. Определим графически длину грузозахватных приспособлений для монтажа (рисунок Г.3 приложение Г).

Для монтажа плит перекрытия необходимо подобрать четырехветвевой строп. Наиболее тяжелой плитой перекрытия является панель размерами 6300×3600×140 мм. Определим графически длину грузозахватных приспособлений для монтажа (рисунок Г.4 приложение Г).

На основании полученных результатов, составим таблицу Г.3 приложение Г. «Требуемую высоту подъема крюка башенного крана определим по формуле (24) и рисунку Г.5 Приложение Г.

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{шт}, \text{ м} \quad (24)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, принимаем 26,19 м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, принимаем 1,0 м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, принимаем 2,8 м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, принимаем 1,8 м.

$h_{шт}$ – высота полиспаста, принимаем» [9] $h_{шт}=2,0\text{м}$.

Произведем расчет: $H_k = 26,19 + 1,0 + 2,8 + 1,8 + 2 = 33,79$ м.

Требуемую грузоподъемность крана определим по формуле 25:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \text{ т} \quad (25)$$

где $Q_э$ – масса наиболее тяжелого элемента, принимаем 9,27 тонны (вес стеновой панели);

$Q_{гр}$ – масса монтажных приспособлений, принимаем 0,06 т (вес стропов).

Производим расчет: $Q_k = 9,27 + 0,06 = 9,33$ т.

Расчетная грузоподъемность с учетом запаса 20% составит:
 $Q_{расч} = 9,33 \cdot 1,2 = 11,2$ т.

Требуемую длину стрелы крана определим графически, по рисунку Г.6 приложение Г.

Согласно рисунку Г.6 требуемая длина стрелы башенного крана для монтажа наиболее тяжелого элемента составляет 38,6 м. Наиболее удаленного

40,0 м. По каталогу компании Либхерр, принимаем башенный кран модификации 420 ЕС – Н 16. Длинной стрелы 45 метров. Подобранный башенный кран устанавливается на монолитный фундамент. Минимальное расстояние от башенной секции до габарита здания составляет 2,7 м. График грузоподъемности отображен на рисунке Г.7 приложения Г. Технические характеристики крана отображены в таблице Г.3 приложение Г.

Строительные механизмы, используемые для производства других строительно-монтажных работ подобраны в таблице Г.5 приложение Г.

Наиболее удаленным по высоте элементом является наружная стеновая панель выходов на кровлю. Верх панели составляет 27,79 м.

Произведем подбор грузозахватных приспособлений для монтажа наиболее удаленного элемента по горизонтали и высоте – плиты покрытия в таблице Г.4 приложение 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 по формуле (22).

Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице Г.6 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Перед составлением календарного плана производства работ, произведем вычисление нормативной продолжительности строительства согласно таблице 1 МДС 12-43.2008 «Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений».

Для крупнопанельного девятиэтажного здания общей площадью 3000 м² продолжительность строительства составляет 5 месяцев, для крупнопанельного здания общей площадью 8000 м² продолжительность

строительства составляет 6,5 месяцев. Общая площадь проектируемого здания составляет 7807,83 м². В общую площадь здания включены площади помещений типовых этажей, первого этажа и подвала. Площади балконов и лоджий приняты с понижающим коэффициентом 0,3 и 0,5 соответственно. Площади тамбуров исключены из расчета общей площади.

Методом интерполяции определим нормативную продолжительность строительства:

$$T_{\text{стр}}^{\text{норм}} = \frac{(7807,83 - 3000)(6,5 - 5,0)}{(8000 - 3000)} + 5,0 = 6,44 \text{ мес} = 6,44 \cdot 30 \\ = 193 \text{ дня}$$

Фактическая продолжительность строительства по календарному плану не должна превышать нормативного значения. $T_{\text{стр}} \leq T_{\text{стр}}^{\text{норм}}$ [11].

На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ, лист 7 графической части ВКР.

Длительность ведения работ определяется по формуле (23).

Расчеты продолжительности по каждому виду работ произведены в табличной форме и результаты отображены на календарном графике.

Продолжительность строительства по календарному графику составила: $T_{\text{стр}} = 190$ дней.

Максимальное количество рабочих на объекте $R_{\text{max}} = 56$ человек, показатель принимаемый по графику движения рабочих.

«Степень достигнутой поточности строительства, определяется по формуле (28):

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (28)$$

где R_{max} – максимальное количество работающих на объекте, принимаем по графику движения рабочих, принимаем $R_{max} = 56$ человек;

R_{cp} – среднее количество работающих, определяемое по формуле (29)

$$R_{cp} = \frac{T_p}{T_{стр}}, \quad (29)$$

где T_p – общая трудоемкость, принимаем $T_p = 6\,476,3$ чел-смен;

$T_{стр}$ – продолжительность строительства, принимаем» [9] $T_{стр} = 190$ дней.

Тогда $R_{cp} = \frac{6\,476,3}{190} = 34,1 \approx 35$ человек.

Тогда, произведя вычисления по формуле (28) получаем:

$$\alpha = \frac{35}{56} = 0,625.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени определяем по формуле (30):

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{стр}}, \quad (30)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока, принимаем по графику движения рабочих» [9] $T_{уст} = 102$ дня;

Тогда $\beta = \frac{102}{190} = 0,536$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет потребности временных зданий

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену: (формула 31):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (31)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих, рассчитываем по формуле 32:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (32)$$

где $N_{\text{раб}}$, $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [9].

Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}}=56$ человек.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 56 \cdot 0,11 = 6,16 \approx 7 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 56 \cdot 0,032 = 1,792 \approx 2 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 56 \cdot 0,013 = 0,728 \approx 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 56 + 7 + 2 + 1 = 66 \text{ чел.}$$

Расчетное количество людей на стройплощадке

$$N_{\text{расч}} = 66 \cdot 1,05 = 69,3 \approx 70 \text{ чел.};$$

В таблице Г.7 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 произведен в таблице Г.8 приложение Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расчет воды на производственные нужды определим по процессу с наибольшим водопотреблением – уплотнение грунта щебнем под полы, площадью 760,6 м² (объем щебня 39,55 м³). Расход воды согласно п.12 таблицы 7.6 методических указаний составит 650 л/м³, всего 39,55·650= 25 707,5 л.

«Во время строительно-монтажных работ, для различных операций требуются водные ресурсы, потребность в них определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле (33):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (33)$$

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

q_n – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем $q_n = 650 \text{ л} / \text{м}^3$;

Π_n – объем работ в сутки, принимаем $\Pi_n = 39,55 \text{ м}^3$;

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем $k_q = 1,5$;

t – число часов в смену, принимаем» [9] $t = 8 \text{ ч}$.

Тогда: $Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 650 \cdot 39,55 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,74 \text{ л} / \text{сек}$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опережим по формуле (34).

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad \text{л/с}, \quad (34)$$

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, принимаем $N_{\text{раб}} = 56$ человек;
 k_v - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем $k_v = 1,5$;
 q_d – расход воды в душе, принимаем $q_d = 50$ л/чел.;
 n_d – число людей пользующимися душем в наиболее нагруженную смену, принимаем $n_d = 0,8R_{\text{max}} = 0.8 \cdot 56 = 45$ чел.;
 t_d – время приема душа, принимаем» [9] $t_d = 45$ мин.

$$\text{Тогда: } Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 56 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 45}{60 \cdot 45} = 0,906 \text{ л/с,}$$

«Вода необходима так же для противопожарных целей. На площадке устанавливаются пожарные гидранты, а расход воды рассчитывается так, что на каждый гидрант принят расход по 5 л/с. Исходя из размеров стройплощадки и требований к расположению гидрантов на стройплощадке» [9] принято 2 гидранта с расходом по 5 л/с.

Для расчета водной сети определяем расход воды при условии наибольшего возможного потребления по формуле (35):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (35)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,74 + 0,906 + 10 = 12,64 \text{ л/с}$$

«Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле (36):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм,} \quad (36)$$

где v – объем воды при движении в трубах» [9], $v = 1,5-2,0$ л/с.

$$\text{Тогда: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 12,64}{3,14 \cdot 2,0}} = 89,75 \text{ мм.}$$

По ГОСТу принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

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

Принимаем диаметр канализационных труб 150 мм.

4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки

Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице Г.9 приложение Г.

Суммарную мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов одновременности спроса определим по формуле:

$$\begin{aligned} P_c &= \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} + \frac{k_6 \times P_{c6}}{\cos\varphi_6} = \\ &= \frac{0,5 \cdot 65}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 2,3}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} \\ &= 120,92 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Мощность на технологические нужды определим на основании данных таблицы Г.10 приложение Г.

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы Г.11 приложение Г.

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы Г.12 приложение Г.

«Производим расчет общей потребляемой мощности по формуле (37):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right) \quad (37)$$

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» [9].

$$P_p = 1,05 \left(120,92 + \frac{0,5 \cdot 1377,5}{0,85} + 0,8 \cdot 71,14 + 2,83 \right) = 1040,5 \text{ кВт}$$

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

$$P_p = P_y \times \cos f = 1040,5 \times 0,8 = 832,4 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем по каталогу производителя трансформаторную подстанцию КТП-ТВ 1000/10(6)/0,4.

«Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле (38):

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_l}, \quad (38)$$

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

S – освещаемая площадь, м²;

E – норма освещенности, лк;

P_l – мощность лампы, Вт» [9].

$$N = \frac{3 \cdot 13\,881 \cdot 0,3}{1000} = 12,49$$

По итогам расчета округляем полученное значение до целого в большую сторону и принимаем 13 прожектор ПЗС-35.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др.» [12].

«Движение на площадке сквозное, двухполосное, а значит ширина дороги 6,0 м выполненное из дорожных плит 1,5х6,0 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки. С южной стороны строительного генерального плана временная дорога, расположенная вдоль открытого склада предусмотрена шириной 9,0 м. (6,0 – для движения транспортных средств и 3,0 м для стоянки транспорта на разгрузку)» [12]

«На строительном генеральном плане отображаем опасные зоны работы крана. Для этого, определяем наиболее габаритный элемент, поднимаемый краном на наибольшую высоту. Таким элементом является панель покрытия размерами 3,6×7,2, поднимаемая на отметку 28,200. Расстояние от уровня земли составит: $28,200+1,05=29,25$ м» [12].

«Определим опасные зоны работы крана по формуле (39) и рисунку Г.8 приложения Г.

$$R_{оп} = R_{стрелы} + 0,5B_{груза} + L_{груза} + X, \quad (39)$$

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

$$B_{груза} = 3,6 м;$$

$L_{груза}$ – длина груза (длина панели покрытия), принимаем [9]

$$L_{груза} = 7,2 м.$$

По интерполяции, для высоты 29,25 принимаем $X = 7,6 м$.

Тогда $R_{оп} = 45 + 0,5 \cdot 3,6 м + 7,2 м + 7,6 м = 61,6 м$

«Границу монтажной зоны определим согласно рисунку Г.9 приложение Г и формуле (40):

$$R_m = L_{\text{груза}} + X, \quad (40)$$

где $L_{\text{груза}}$ – наибольший габарит груза, принимаем для наружной чердачной стеновой панели, устанавливаемой на высоте 23,4 длиной $L_{\text{груза}} = 6,3\text{ м}$;

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для зданий до 20 м составляет 5,0 м, а для зданий высотой до 70 м составляет 7,0 м. По интерполяции для принимаем для высоты 23,4 м принимаем» [9] $X = 5,14 \approx 5,2\text{ м}$.

Производим вычисления по формуле (40): $R_m = 6,3 + 5,2 = 11,5\text{ м}$

Принимаем окончательно $R_m = 11,5\text{ м}$.

С южной стороны (вдоль улицы Курганской) вводим ограничение на перемещение грузовой каретки крана.

4.9 Техничко-экономические показатели

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

1. Суммарный объем здания: $V = 26\,499,36\text{ м}^3$.
2. Общая трудоемкость: $Q_{\text{общ}} = 6\,476,30\text{ чел-дн}$.
3. Трудоемкость работ средняя – $0,244\text{ чел-дн/м}^3$.
4. Общая трудоемкость работы машин: $Q_{\text{маш}} = 640,86\text{ маш-см}$.
5. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 13\,811,04\text{ м}^2$.
6. Площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 1\,114,0\text{ м}^2$.
7. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 253,5\text{ м}^2$.
8. Площадь складов:

- $S_{\text{откр}} = 1\,195,0 \text{ м}^2$;
- $S_{\text{нав}} = 11,0 \text{ м}^2$;
- $S_{\text{закр}} = 157,8 \text{ м}^2$.

9. Протяженность:

- водопровода $L_{\text{водопр}} = 437,2 \text{ м}$;
- временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 614,02 \text{ м}$;
- осветительной сети $L_{\text{освет}} = 438,0 \text{ м}$;
- высоковольтной сети $L_{\text{выс. вольт.}} = 356,8 \text{ м}$;
- канализации $L_{\text{канал}} = 101,25 \text{ м}$.

10. Количество рабочих на объекте в одну смену:

$$R_{\text{max}} = 56 \text{ чел.}; R_{\text{ср}} = 35 \text{ чел.}; R_{\text{min}} = 14 \text{ чел.}$$

14. Коэффициент равномерности потока: $\alpha = 0,536$, $\beta = 0,722$,

15. Продолжительность работ $T_{\text{общ}}$: директивная $T_2 = 193$ дней, фактическая» [9] $T_1 = 190$ дней.

Выводы по разделу

Произведены расчеты: объемов работ; требуемых материалов и конструкций; трудоемкости и машиноемкости; количества рабочих; состав и количества временных зданий и сооружений; состав и количество открытых, закрытых складов и навесов; сетей водопотребления и водоотведения; сетей электроснабжения.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объектом строительства является девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом.

Район строительства – город Москва.

Сметные расчеты составлены в соответствии с Методическим указанием по определению сметной стоимости продукции на территории РФ МДС 81-35.2004 по укрупненным показателям в ценах 2021 г.

Сборники, применяемые в сметных расчетах:

- «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2021. Сборник №01. Жилые здания»;
- «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2021. Сборник №16. Малые архитектурные формы»
- «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник №17. Озеленение»

Общая площадь квартир проектируемого здания составляет 5759,02 м² [15].

Согласно таблице 01-04-001 «Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей) панельные» принимаем ближайший показатель НЦС для жилых панельных зданий площадью 7600 м². НЦС = 36,50 тыс. руб./м².

Согласно п. 41 НЦС 81-02-04-2021 определим стоимость строительства с учетом поправочных коэффициентов по формуле (41):

$$C = [(НЦС \cdot M \cdot K_{пер} \cdot K_{пер/зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{пр} + НДС \quad (41)$$

где M – мощность объекта, принимаем общую площадь квартир проектируемого объекта $M = 5759,02$ м²;

$K_{пер}$ – коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню для города Москвы, принимаем по таблице 1 НЦС 81-02-01-2021 $K_{пер} = 1,04$;

$K_{пер/зон}$ – коэффициент принимаем равным 1;

$K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территориях субъектов Российской Федерации связанные с регионально-климатическими условиями, принимаем по таблице 2 НЦС 81-02-01-2021 для города Москвы $K_{рег} = 1,0$;

K_c – коэффициент сейсмичности, принимаем $K_c = 1$;

z_p – дополнительные затраты, принимаем $z_p = 0$;

I_{np} – индекс- дефлятор, в бакалаврской работе принимаем $I_{np} = 1$

НДС – налог на добавленную стоимость, принимаем 20%.

Тогда, по формуле (41):

$$C = [(36,50 \cdot 5759,02 \cdot 1,04 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0) + 0] \cdot 1 = 218612,39 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{НДС} = 218612,39 \cdot 0,2 = 43722,47 \text{ тыс. руб.};$$

$$C = 218612,39 + 43722,47 = 262334,87 \text{ тыс. руб.}$$

На основании рассчитанных показателей составим объектный сметный расчет ОС-02-01 на строительство проектируемого здания (таблица 5.2).

«Показатели НЦС учитывают затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), стоимость строительных материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство титульных временных зданий и сооружений (учтенные нормативами затрат на строительство титульных зданий и сооружений), дополнительные затраты

при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (учтенные сметными нормами дополнительных затрат 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» [10].

«Для определения стоимости работ по благоустройству территории составлен объектный сметный расчет ОС-07-02 (таблица 5.3)» [35].

Объемы работ по благоустройству территории представлены на схеме планировочной организации земельного участка, в виде следующих работ:

- устройство дорожек и площадок из тротуарной плитки площадью 1305,88 м²;
- устройство площадок из асфальтобетона площадью 2289,0 м²;
- устройство спортивных площадок площадью 360 м²;
- озеленения территории площадью 5 173,52 м², что составляет 52,57%.

Показатели НЦС для благоустройства рассчитаны по формуле 5.1 с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в сборнике 81-02-16-2021.

Сводный сметный расчет строительства представлен в таблице 5.1.

Технико-экономические показатели определены в таблице 5.4

5.2 Сметные расчеты

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2021 и представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 2021 год

Сметная стоимость 286 919,78 тыс. руб.

Поз.	«Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.» [35]
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-05-01	«Глава 2. Основные объекты строительства	–	–	–	–	–
		Общестроительные работы	218 612,39	–	–	–	218 612,39
		Итого по главе 2:	218 612,39	–	–	–	218 612,39
2	ОС-07-02	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	–	–	–	–	–
		Благоустройство и озеленение	20 487,43	–	–	–	20 487,43
		Итого по главе 7:	20 487,43	–	–	–	20 487,43
		Итого по главам 1-7:	239 099,82	–	–	–	239 099,82
–	–	Итого:	239 099,82	–	–	–	239 099,82
–	–	Налоги	–	–	–	–	–
–	–	НДС, 20%	47 819,96	–	–	–	47 819,96
–	–	Всего по сводному сметному расчету:» [35]	286 919,78	–	–	–	286 919,78

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Строительство девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома.

Объект		Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		218 612,39 тыс. руб.				
В ценах на		I квартал 2021 г.				
Поз.	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.» [35]
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-01-2021, таблица 01-04-001	«Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом» [35]	м ²	5 759,02	36,50	$5759,02 \cdot 36,50 \cdot 1,04 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0$ $=$ $=218\ 612,39$
–	–	Итого:	–	–	–	218 612,39

Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом (наименование объекта)				
Общая стоимость		20 487,43 тыс. руб.				
В ценах на		I квартал 2021 г.				
Поз	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС,	Итоговая стоимость тыс. руб.» [35]
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 16-06-001-04	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 до 2,5 м с покрытием из мелкоформатной плитки»	100 м ²	13,06	301,23	$301,23 \cdot 13,06 \cdot 1,02 \cdot 1 \cdot 1 = 4\,012,74$
2	НЦС 16-06-002-02	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 до 6,0 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси 2-х слойные» [35]	100 м ²	22,89	321,41	$321,41 \cdot 22,89 \cdot 1,02 \cdot 1 \cdot 1 = 7\,504,21$
2	НЦС 16-04-002-01	«Площадки для игровых видов спорта с ровным полимерным покрытием»	100 м ²	3,6	472,01	$472,01 \cdot 3,6 \cdot 1,02 \cdot 1 \cdot 1 = 1\,733,22$
3	НЦС 17-01-002	«Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 52,57%»	100 м ²	51,74	131,96	$131,96 \cdot 51,74 \cdot 1,06 \cdot 1 \cdot 1 = 7\,237,26$
–	–	Итого:	–	–	–	20 487,43

5.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 5.4 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Общая площадь здания	м ²	По проекту	7 858,76
Общая площадь квартир	м ²	по проекту	5759,02
Объем здания	м ³	по проекту	26 499,36
«Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный сметный расчет	218 612,39
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	сводный сметный расчет	286 919,78
Стоимость 1 м ²	тыс. руб/м ²	237376,68/4203,23	36,51
Стоимость 1 м ³ » [36]	тыс. руб./м ³	237376,68/16415,0	10,82

Выводы по разделу

В разделе экономика строительства определена стоимость проектных работ. Общая стоимость строительства составила 286 919,78 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является «Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом». В выпускной квалификационной работе была разработана технологическая карта на устройство фундаментов. В проекте приняты забивные сваи длиной 5 м. Забивка осуществляется дизель-молотом МСДТ1-1250-01 на гусеничном копре. Также в технологической карте рассмотрены такие виды работ, как устройство и гидроизоляция монолитного ростверка.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика представлена в виде технологического паспорта объекта в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома

«Технологический процесс»	вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое приспособление	Материалы, вещества» [1]
Устройство фундаментов	Погружение забивных свай; устройство монолитного ростверка; гидроизоляция монолитного ростверка	Машинист копровой установки, копровщик, машинист крана, плотник-бетонщик, арматурщик, изолировщик	Автомобильный кран РДК-25; стропом 2СК-3,0/2500, копровая мачта МК-12С; дизель-молот МСДТ1-1250-01, автобетононасос, автобетосмеситель, глубинный вибратор	Железобетонные сваи длиной 6 м, комплект инвентарной мелкощитовой опалубки, арматура, бетон, гидроизоляция боковая обмазочная битумная

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице Д.1 приложения Ж.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Международной организации труда рекомендует руководствоваться такими методами как: устранение опасного фактора, то есть его полная ликвидация; в случаи невозможности полной ликвидации, то ограничение уровня рисков в их источниках; снижение уровней риска, ограничение времени контакта с вредными и опасными факторами; использование средств индивидуальной защиты. Необходимо регулярно наблюдать за условиями труда; состоянием здоровья работников; контролировать технические приспособления; систематическое информирование работников о мерах защиты и профилактики. Результаты проведенных работ отражаются в сводной таблице Д.2 приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица Д.3 приложения Д.

Эффективные организационно-технические методы и технические средства, предпринятые для защиты от пожара приведены в таблице Д.4 приложения Д.

Необходимо продумать организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов (таблица Д.5 приложения Д).

6.5 Обеспечение экологической безопасности пятнадцатизэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице Д.6 приложения Д.

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице Д.7 приложения Д.

Выводы по разделу

В данном разделе рассмотрены вопросы безопасности и экологичности при строительстве девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома. Для начала приведены характеристики производственно-технологического процесса – устройство фундаментов под жилой дом. Идентифицированы возникающие профессиональные риски. Продуманы и разработаны мероприятия по снижению опасных и профессиональных рисков. Кроме того, подобраны средства индивидуальной защиты для работников. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. А также представлены возможные негативные экологические факторы на окружающую среду и разработаны мероприятия по недопущению и снижению негативных антропогенных воздействий.

Заключение

В представленной выпускной квалификационной работе, разработанной в соответствии с заданием, были разработаны объемно-планировочные решения девятиэтажного трехсекционного крупнопанельного жилого дома согласно функциональному назначению проектируемого здания. Осуществлена привязка здания на местности. Разработаны конструктивные решения проектируемого здания и составлены спецификации сборных конструкций. Для определения толщины утеплителя в ограждающих конструкциях произведен теплотехнический расчет.

В расчетно-конструктивном разделе произведен сбор нагрузок на покрытие и перекрытия здания, определены нагрузки, воспринимаемые монолитным ростверком. Для монолитных ростверков подобран шаг и длина забивных свай, определена осадка свайного фундамента, а также подобрана продольная и поперечная арматура.

В разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта на устройство свайных фундаментов и монолитного ростверка, в которой была определена последовательность работ, подобраны строительные механизмы и оборудование, и составлен календарный график. Продолжительность работ по технологической карте составила 29 дней.

В разделе «Организация строительства» произведен подсчет объемов работ, по каждому циклу, составлена ведомость трудоемкости и машиноемкости работ. По составленной ведомости рассчитан календарный план производства работ, в котором была определена максимальная численность рабочих на объекте (по графику движения рабочих) и продолжительность строительства. Производство основных строительномонтажных работ осуществляется преимущественно поточным методом. Продолжительность работ по календарному плану составила 190 дней. Строительный генеральный план был разработан на момент возведения надземной части здания, на котором отображен процесс монтажа

крупнопанельных элементов проектируемого здания башенным краном. Определены опасные зоны работы крана и зоны падения предметов со здания. Рассчитаны электрические нагрузки и подобрана трансформаторная подстанция, а также рассчитаны нагрузки водопотребления и подобран диаметр водопровода. Рассчитаны временные здания бытового городка и определены площади складов. Даны указания по технике безопасности и организации строительства.

В разделе «Экономика строительства» составлен сводный сметный расчет строительства объекта по трем сборникам укрупненных нормативных цен на строительство. Определена стоимость строительства, включающая основные строительно-монтажные работы, работы по благоустройству и озеленению территории, а также начисления в виде налога на добавленную стоимость. Стоимость строительства в ценах на 2021 год составила 286 919,78 тыс. рублей.

В разделе «Безопасность и экологичность» технического объекта» идентифицированы профессиональные риски на работы по устройству свайных фундаментов, выявлены опасные и вредные производственные факторы, даны указания по их предотвращению и устранению. Произведена идентификация опасных факторов, воздействующих на окружающую среду, и предоставлены указания по их предотвращению.

Выпускная квалификационная работа была выполнена в полном объеме и соответствует всем действующим нормативным документам и стандартам.

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 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. – введ. 01.01.1982. – Москва : Стандартиформ, 2007. – 21 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
4. ГОСТ 9561-2016. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Стандартиформ, 2016. 23с .
5. ГОСТ 9818-2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия. Стандартиформ, 2015. 27с .
6. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
7. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Стандартиформ, 2016. 44 с.
8. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Введ. 2001-01-01. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС). Москва, 1999. 54 с.
9. 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.
10. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014).[Текст.] – Введ. 2004–03–09. – М.: Минстрой России, 2014. – 38 с.

11. 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: 25.05.2021).

12. 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: 27.05.2021).

13. 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: 15.05.2021).

14. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.05.2021).

15. 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: 28.05.2021).

16. Рыжевская, М. П. Технология строительного производства : учебник / М. П. Рыжевская. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 520 с. — ISBN 978-985-503-890-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>

17. СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.:ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 40 с.
18. 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.
19. СП 18.13330.2019. Планировочная организация с земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартиформ, 2019. 39 с.
20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1).Введ. 04.06.2017. М.: Стандартиформ, 2018. 86 с.
21. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартиформ, 2018. 98 с.
22. СП 24.13330.2011 (24.01.2019). Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. М. : Стандартиформ, 2019. 126 с.
23. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.
24. 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.
25. 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.
26. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Введ. впервые. М.: Госстрой России, 2004. 207 с.

27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
28. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 61 с.
29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
30. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
31. 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.
32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
33. 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>.
34. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 26.12.2001). URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
35. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 10.04.2021 г.)
36. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>. (дата обращения: 21.05.2021 г.)

Приложение А

Дополнительные данные к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация сборных элементов подвала

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Примечание.
Панели наружные					
1	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦНж 35.24.36	18	3850	–
2	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦж 18.24.36	6	1980	–
3	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦж 12.24.36	6	1320	–
4	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦНж 36.24.36	3	3960	–
5	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦНж 36.24.36	21	3960	–
6	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦНж 63.24.36	2	6930	–
7	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦНж 48.24.36	2	5280	–
8	ГОСТ 31310-2015	ЗНЦж 15.28.36	6	1650	–
Панели внутренние					
9	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 16.24.18-20 Пр	9	5860	–
10	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 70.24.18-20	3	7560	–
11	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 62.24.18-20	3	6700	–
12	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 70.24.18-20 Пр	6	6840	–
13	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 44.24.18-20 Пр	5	4030	–
14	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 35.24.18-20	2	3780	–
15	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 36.24.18-20 Пр	18	3160	–
16	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 36.24.18-20	13	3890	–
17	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 13.24.18-20 Пр	3	680	–
18	ГОСТ 12504-2015	ПСЦ 59.24.18-20 Пр	26	5650	–
19	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6-Т	27	1300	–
20	ГОСТ 17538-2016	ШЛН 26-40	3	4400	–
21	ГОСТ 17538-2016	ШЛН 26-63	3	5400	–

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация сборных элементов на отм. 0.000

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Мас са	Приме чание.
1	2	3	4	5	6
Панели наружные					
1	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 35.28.36 Ок	12	3260	–
2	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 18.28.36	6	2310	–
3	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 12.28.36	6	1540	–
4	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 36.28.36 2Дв.	3	3180	–
5	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 36.28.36 Дв.	3	3470	–
6	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 36.28.36 Ок	18	3390	–
7	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 36.28.36 Ок. ДвБ.	6	2710	–
8	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 15.28.36	6	1930	–
9	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 63.28.36	2	8090	–
10	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 48.28.36	2	6160	–
Панели внутренние					
11	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 61.26.18-20 Пр	3	6290	–
12	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 70.26.18-20	9	8190	–
13	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 63.26.18-20	3	7380	–
14	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 61.26.18-20	3	7140	–
15	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 44.26.18-20 Пр	3	4300	–
16	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 44.26.18-20	2	5150	–
17	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 16.26.18-20 Пр	6	1030	–
18	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 13.26.18-20 Пр	6	680	–
19	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 59.26.18-20 Пр	9	6060	–
20	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 59.26.18-20	6	6910	–
21	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 36.26.18-20	12	4220	–
22	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 36.26.18-20 Пр	16	3370	–
23	ГОСТ 17538-2016	ШЛС 28-40	3	4400	–
24	ГОСТ 17538-2016	ШЛС 28-63	3	5400	–
25	ГОСТ 18048-2018	2СК26	12	3600	–
26	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 58.26.18-20	3	5370	–
27	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 12.26.18-20	12	1410	–
28	ГОСТ 9574-2018	ПГП 22.26.-3,5Г	3	520	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
29	ГОСТ 9574-2018	ПГП 18.26.-3,5Г	12	390	–
30	ГОСТ 9574-2018	ПГП 34.26.-3,5Г	6	920	–
31	ГОСТ 9574-2018	ПГ 22.26.-3,5Г	3	740	–

Таблица А.3 – Спецификация сборных элементов типовых этажей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Примечание.
1	2	3	4	5	6
Панели наружные					
1	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 35.28.36 Ок	84	3260	–
2	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 18.28.36	42	2310	–
3	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 12.28.36	42	1540	–
4	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 36.28.36 Дв.Ок. ДвБ	21	2040	–
5	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 36.28.36 Ок	147	3390	–
6	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 36.28.36 Ок. ДвБ.	42	2710	–
7	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 15.28.36	42	1930	–
8	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 63.28.36	14	8090	–
9	ГОСТ 31310-2015	ЗНСГ 48.28.36	14	6160	–
Панели внутренние					
10	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 61.26.18-20 Пр	21	6290	–
11	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 70.26.18-20	63	8190	–
12	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 63.26.18-20	21	7380	–
13	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 61.26.18-20	21	7140	–
14	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 44.26.18-20 Пр	21	4300	–
15	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 44.26.18-20	14	5150	–
16	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 16.26.18-20 Пр	42	1030	–
17	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 13.26.18-20 Пр	42	680	–
18	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 59.26.18-20 Пр	63	6060	–
19	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 59.26.18-20	42	6910	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
20	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 36.26.18-20	140	4220	–
21	ГОСТ 12504-2015	ПСВ 36.26.18-20 Пр	126	3370	–
22	ГОСТ 17538-2016	ШЛС 28-40	21	4400	–
23	ГОСТ 17538-2016	ШЛС 28-63	21	5400	–
24	ГОСТ 18048-2018	2СК26	84	3600	–
25	ГОСТ 9574-2018	ПГП 18.26.-3,5Г	84	340	–
26	ГОСТ 9574-2018	ПГП 22.26.-3,5Г	21	520	–
27	ГОСТ 9574-2018	ПГ 22.26.-3,5Г	21	740	–
28	ГОСТ 9574-2018	ПГП 34.26.-3,5Г	42	920	–

Таблица А.4 – Спецификация сборных элементов перекрытий, лестничных маршей и площадок

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед. кг.	Примечание
Плиты перекрытий					
П-1	ГОСТ 12767-2016	3П 36.60-3	270	7560	–
П-2	ГОСТ 12767-2016	3П 36.45-3	54	5670	–
П-3	ГОСТ 12767-2016	3П 18.72-3	27	4540	–
П-4	ГОСТ 12767-2016	3П 18.36-3	54	2270	–
П-5	ГОСТ 12767-2016	3П 12.72-3	27	3030	–
П-6	ГОСТ 12767-2016	3ПТ 24.12-3	27	1010	–
Плиты балконов и лоджий					
П-7	ГОСТ 25697-2018	ПБК 36.15	45	1890	–
П-8	ГОСТ 25697-2018	ПЛ 72.15	18	3780	–
Лестничные площадки и марши					
П-9	ГОСТ 9818-2015	1ЛП 24.13-4	27	1600	–
П-10	ГОСТ 12504-2015	1ЛП 22.13-4	30	1480	–
ЛМ-1	ГОСТ 12504-2015	ЛМ 27.11.14-4	57	1330	–

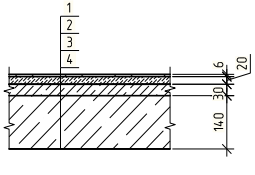
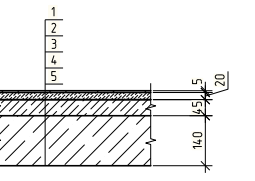
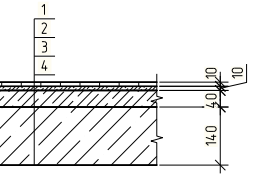
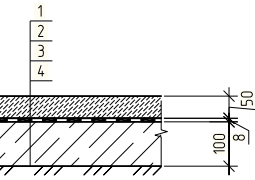
Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Всего	Мас са	При мечание.
			Подв.	1	2-8			
Элементы заполнения дверных проемов								
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв П Р 2100x1500	–	6	–	6	–	–
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв П Р 2100x1200	–	3	–	3	–	–
3	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 01 2100x900 пр. Е60	3	3	42	48	–	–
4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x9 Г Пр Мд1	–	6	42	48	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21x9 Г Пр Мд1	–	6	42	48	–	–
6	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x9 ПрБ Мд1	–	15	105	120	–	–
7	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21x9 ПрБ Мд1	–	21	147	168	–	–
8	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21x7 Г ПрБ Мд1	–	12	84	96	–	–
9	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21x7 Г ПрБ Мд1	–	12	84	96	–	–
10	ГОСТ 31173-2016	ДСН Л Брг Пр Вн О 2100x700	–	3	-	3	–	–
11	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км П Оп Л Р 2100x700	–	6	42	48	–	–
12	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км П Оп Пр Р 2100x700	–	-	42	42	–	–
Элементы заполнения оконных проемов								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-1500 (4М ₁ -10-4М ₁ -10-4М ₁)	–	30	210	240	–	–
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1100-1500 (4М ₁ -10-4М ₁ -10-4М ₁)	–	6	63	69	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-1500 (4М ₁ -10-4М ₁ -10-4М ₁)	–	-	21	21	–	–

Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, обозначение и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
Квартиры	1		1. Линолеум – 6 мм; 2. Цементная стяжка – 20 мм; 3. Стяжка из бетона класса В7.5-30 мм; 4. Ж/б плита перекрытия– 140 мм.	5344,8
Санузлы	2		1. Керамическая плитка – 5мм; 2. Цементно-песчаная стяжка – 20 мм; 3. Гидроизоляция битумной мастикой; 4. Ж/б днище санкабины – 45 мм 5. Ж/б плита перекрытия– 140 мм	336,8
Общие коридоры, лестничные клетки	3		1. Керамогранитная плитка – 10 мм; 2. Плиточный клей – 10 мм; 3. Стяжка из бетона класса В7.5-40 мм; 4. Железобетонная монолитная плита перекрытия – 140 мм	1189,5
Подвал	4		1. Армированная бетонная стяжка – 50 мм; 2. Наплавляемая гидроизоляция 2 слоя – 8 мм; 3. Подстилающий слой из бетона В7.5 – 100 мм; 4. Уплотненный грунт.	852,92

Продолжение приложения А

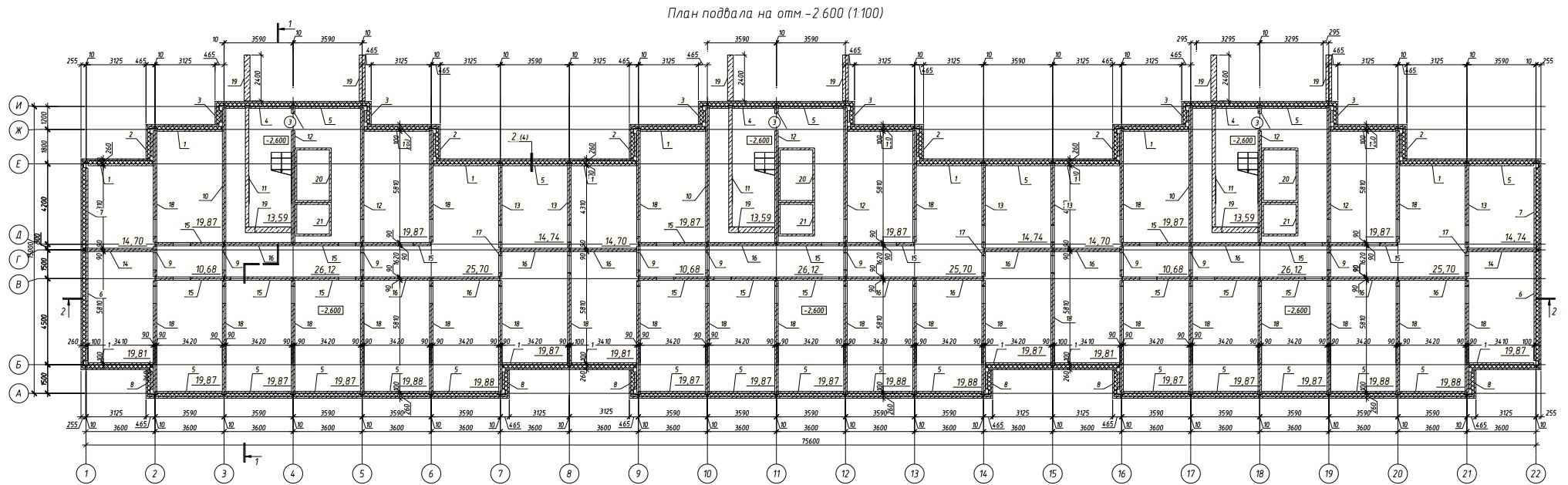


Рисунок А.1 – План подвала на отметке минус 2,600

Приложение Б

Дополнительные данные по расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на плиту покрытия

Поз.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	«Техноэласт ЭКП» $\delta = 0,005$ м, $\rho = 10,5$ кН/м ³	0,0525	1,3	0,0683
2	«Техноэласт ЭПП» $\delta = 0,004$ м, $\rho = 12,5$ кН/м ³	0,05	1,3	0,065
3	Верхний слой трехслойной панели покрытия из железобетона: $\delta = 0,03$ м, $\rho = 25$ кН/м ³	0,75	1,1	0,825
4	Слой утеплителя из минеральной ваты панели покрытия: $\delta = 0,2$ м, $\rho = 1,0$ кН/м ³	0,20	1,2	0,24
5	Нижний слой трехслойной панели покрытия из железобетона: $\delta = 0,03$ м, $\rho = 25$ кН/м ³	0,75	1,1	0,825
–	ИТОГО постоянная нагрузка	1,803	–	2,023
6	Временная нагрузка (полная) снеговая: S	1,45	1,4	2,03
–	ИТОГО полная нагрузка (1+2+3+4+5+6)	3,253	–	4,053

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на плиты перекрытия

Поз.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Линолеум: $\delta = 0,006$ м, $\rho = 10$ кН/м ³	0,06	1,2	0,072
2	Цементная стяжка $\delta = 0,02$ м, $\rho = 18$ кН/м ³	0,36	1,3	0,468
3	Бетонная стяжка $\delta = 0,03$ м, $\rho = 25$ кН/м ³	0,75	1,3	0,975
4	Вес перегородок на перекрытие	0,50	1,3	0,65
5	Железобетонные плиты перекрытия: $\delta = 0,14$ м, $\rho = 25$ кН/м ³	3,5	1,1	3,85
–	ИТОГО:	5,17	–	6,015
Временные нагрузки				
6	Квартиры жилых зданий	1,5	1,3	1,95
–	ИТОГО:	–	–	–
–	ИТОГО полная нагрузка (1+2+3+4+5+6)	6,67	–	7,965

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Сбор нагрузок на плиты перекрытия в чердачном пространстве

Поз.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Известково-глиняная смазка: $\delta = 0,03$ м, $\rho = 18$ кН/м ³	0,54	1,3	0,702
2	Два слоя толя $\delta = 0,002$ м, $\rho = 6$ кН/м ³	0,012	1,2	0,0144
3	Железобетонные плиты перекрытия: $\delta = 0,14$ м, $\rho = 25$ кН/м ³	3,5	1,1	3,85
–	ИТОГО:	4,16	–	4,56
Временные нагрузки				
4	Технические этажи жилых зданий	2,0	1,2	2,4
–	ИТОГО:	–	–	–
–	ИТОГО полная нагрузка (1+2+3+4+5+6)	6,16	–	6,96

Таблица Б.4 – Характеристики слоев грунта в пределах рабочей длины сваи

Наименование слоя	Мощность, м	Объемный вес, кН/м ³	Угол внутреннего трения, φ	Модуль деформации, Е, МПа
Супесь текучая	0,95	20,0	16	16
Песок мелкий средней плотности	3,0	19,5	26	18
Глина тугопластичная	1,0	20,0	16	22

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Вспомогательная таблица расчета осадки свайного фундамента стены по оси 3

$\xi = 2z/b$	z	α	$\sigma_{zp} = \sigma_{zp.0}^{вн.ст.} \cdot \alpha$	Среднее давление σ_{zpi} , кН/м ²	Толщина слоя h_i , м	$\sigma_{zpi} \cdot h_i$
0	0	1	235	232.30	0.252	58.539
0.4	0.252	0.977	229.60	218.32	0.252	55.015
0.8	0.504	0.881	207.04	192.23	0.252	48.442
1.2	0.756	0.755	177.43	164.15	0.252	41.365
1.6	1.008	0.642	150.87	140.06	0.252	35.295
2	1.26	0.55	129.25	120.67	0.252	30.409
2.4	1.512	0.477	112.10	105.40	0.252	26.560
2.8	1.764	0.42	98.70	93.30	0.252	23.510
3.2	2.016	0.374	87.89	83.54	0.252	21.053
3.6	2.268	0.337	79.20	75.55	0.252	19.039
4	2.52	0.306	71.91	68.86	0.252	17.351
4.4	2.772	0.28	65.80	63.22	0.252	15.930
4.8	3.024	0.258	60.63	58.40	0.252	14.716
5.2	3.276	0.239	56.17	54.29	0.252	13.680
5.6	3.528	0.223	52.41	50.64	0.252	12.762
6	3.78	0.208	48.88	47.47	0.252	11.962
6.4	4.032	0.196	46.06	45.15	0.178	8.037
6.68	4.21	0.188	44.24	–	$\Sigma \sigma_{zpi} \cdot h_i =$	453.667

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 – Вспомогательная таблица расчета осадки свайного фундамента стены по оси 1

$\xi = 2z/b$	z	α	$\sigma_{zp} = \sigma_{zp,0}^{\text{н.ст.}} \cdot \alpha$	Среднее давление σ_{zpi} , кН/м ²	Толщина слоя h_i , м	$\sigma_{zpi} \cdot h_i$
0	0	1	179.78	177.71	0.252	44.784
0.4	0.252	0.977	175.65	167.02	0.252	42.088
0.8	0.504	0.881	158.39	147.06	0.252	37.059
1.2	0.756	0.755	135.73	125.58	0.252	31.645
1.6	1.008	0.642	115.42	107.15	0.252	27.002
2	1.26	0.55	98.88	92.32	0.252	23.264
2.4	1.512	0.477	85.76	80.63	0.252	20.319
2.8	1.764	0.42	75.51	71.37	0.252	17.986
3.2	2.016	0.374	67.24	63.91	0.252	16.106
3.6	2.268	0.337	60.59	57.80	0.252	14.565
4	2.52	0.306	55.01	52.68	0.252	13.274
4.4	2.772	0.28	50.34	48.36	0.252	12.187
4.8	3.024	0.258	46.38	44.68	0.252	11.258
5.2	3.276	0.239	42.97	42.05	0.16	6.729
5.45	3.436	0.229	41.14	–	$\Sigma \sigma_{zpi} \cdot h_i =$	318.265

Продолжение приложения Б

Таблица Б.7 – Расчет изгибающих моментов в ростверках

Ось:	В первом пролете: $M = ql_{01}^2/11$, кНм	На первой опоре: $M = q[(l_{01} + l_{02})/2]^2/14$, кНм	В средних пролетах и опорах: $M = q[l_{02}]^2/16$, кНм
Ось 3	$385,93 \cdot 0,74^2/11$ $= 19,21$	$385,93 \cdot [0,5(0,74 + 0,7)]^2$ $/14 = 14,29$	$385,93 \cdot 0,7^2/16 = 11,81$
Ось 1	$282,57 \cdot 0,98^2/11$ $= 24,67$	$282,57 \cdot [0,5(0,98 + 0,9)]^2$ $/14 = 17,83$	$282,57 \cdot 0,9^2/16 = 14,31$

Таблица Б.8 – Расчет площади арматуры в ростверке по оси 3

Ось 3	$\alpha_m = M/R_b b h_0^2$,	$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}$	$A_s = (R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s)$
1 пролет	$19,21/(8500 \cdot 0,5 \cdot 0,43^2) = 0,0244$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0105}$ $= 0,0248$	$8,5 \cdot 50 \cdot 43 \cdot 0,0248/355$ $= 1,276 \text{ см}^2$
1 опора	$14,29/(8500 \cdot 0,5 \cdot 0,46^2) = 0,0158$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0158}$ $= 0,0159$	$8,5 \cdot 50 \cdot 46 \cdot 0,0159/355$ $= 0,877 \text{ см}^2$
Средний пролет	$11,81/(8500 \cdot 0,5 \cdot 0,43^2) = 0,0150$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0150}$ $= 0,0151$	$8,5 \cdot 50 \cdot 43 \cdot 0,0151/355$ $= 0,778 \text{ см}^2$
Средние опоры	$11,81/(8500 \cdot 0,5 \cdot 0,46^2) = 0,0131$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0131}$ $= 0,0131$	$8,5 \cdot 50 \cdot 46 \cdot 0,0131/355$ $= 0,721 \text{ см}^2$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.9 – Расчет площади арматуры в ростверке по оси 3

Ось 1	$\alpha_m = M/R_b b h_0^2$,	$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}$	$A_s = (R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s)$
1 пролет	$24,67 / (8500 \cdot 0,5 \cdot 0,43^2) = 0,0314$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0314} = 0,0319$	$8,5 \cdot 50 \cdot 43 \cdot 0,0319 / 355 = 1,642 \text{ см}^2$
1 опора	$17,83 / (8500 \cdot 0,5 \cdot 0,46^2) = 0,0198$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0198} = 0,02$	$8,5 \cdot 50 \cdot 46 \cdot 0,02 / 355 = 1,101 \text{ см}^2$
Средний пролет	$14,31 / (8500 \cdot 0,5 \cdot 0,43^2) = 0,0182$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0182} = 0,0183$	$8,5 \cdot 50 \cdot 43 \cdot 0,0183 / 355 = 0,942 \text{ см}^2$
Средние опоры	$14,31 / (8500 \cdot 0,5 \cdot 0,46^2) = 0,0159$	$1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0159} = 0,0160$	$8,5 \cdot 50 \cdot 46 \cdot 0,0160 / 355 = 0,881 \text{ см}^2$

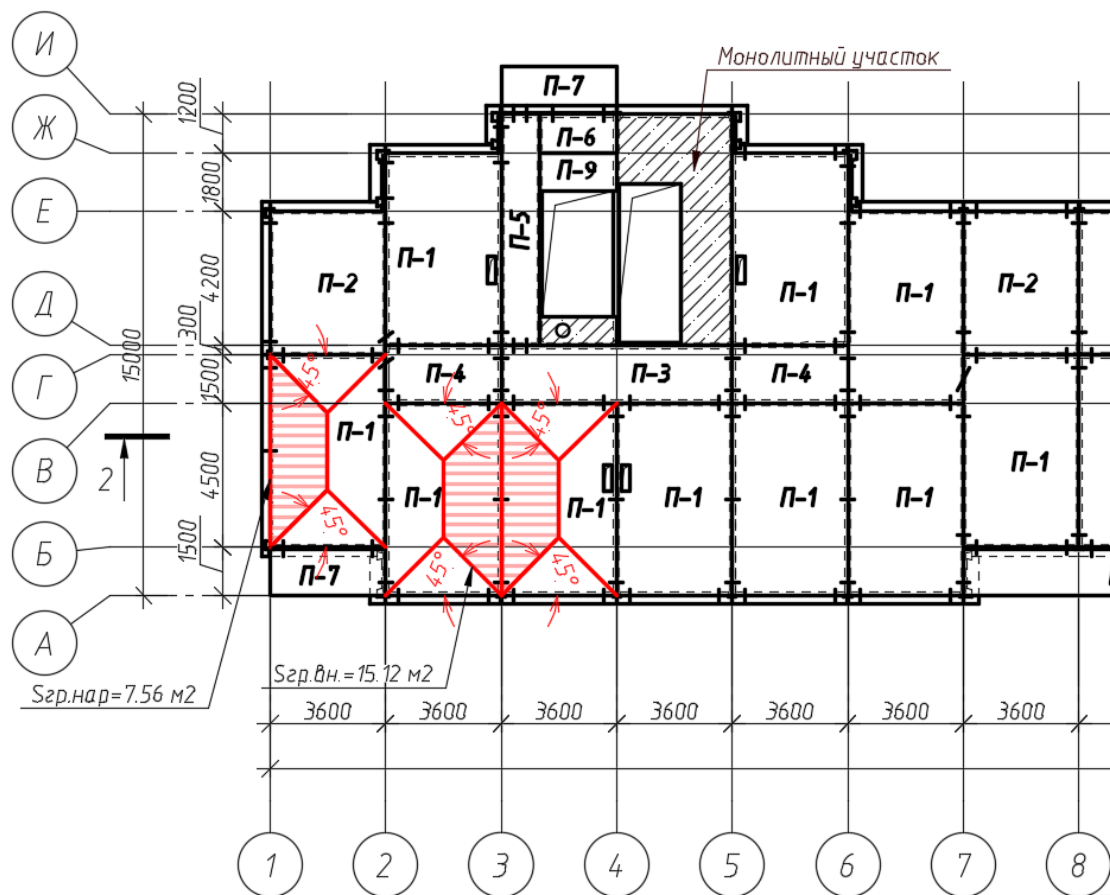


Рисунок Б.1 – Определение грузовой площади от плит перекрытия и покрытия

Продолжение приложения Б

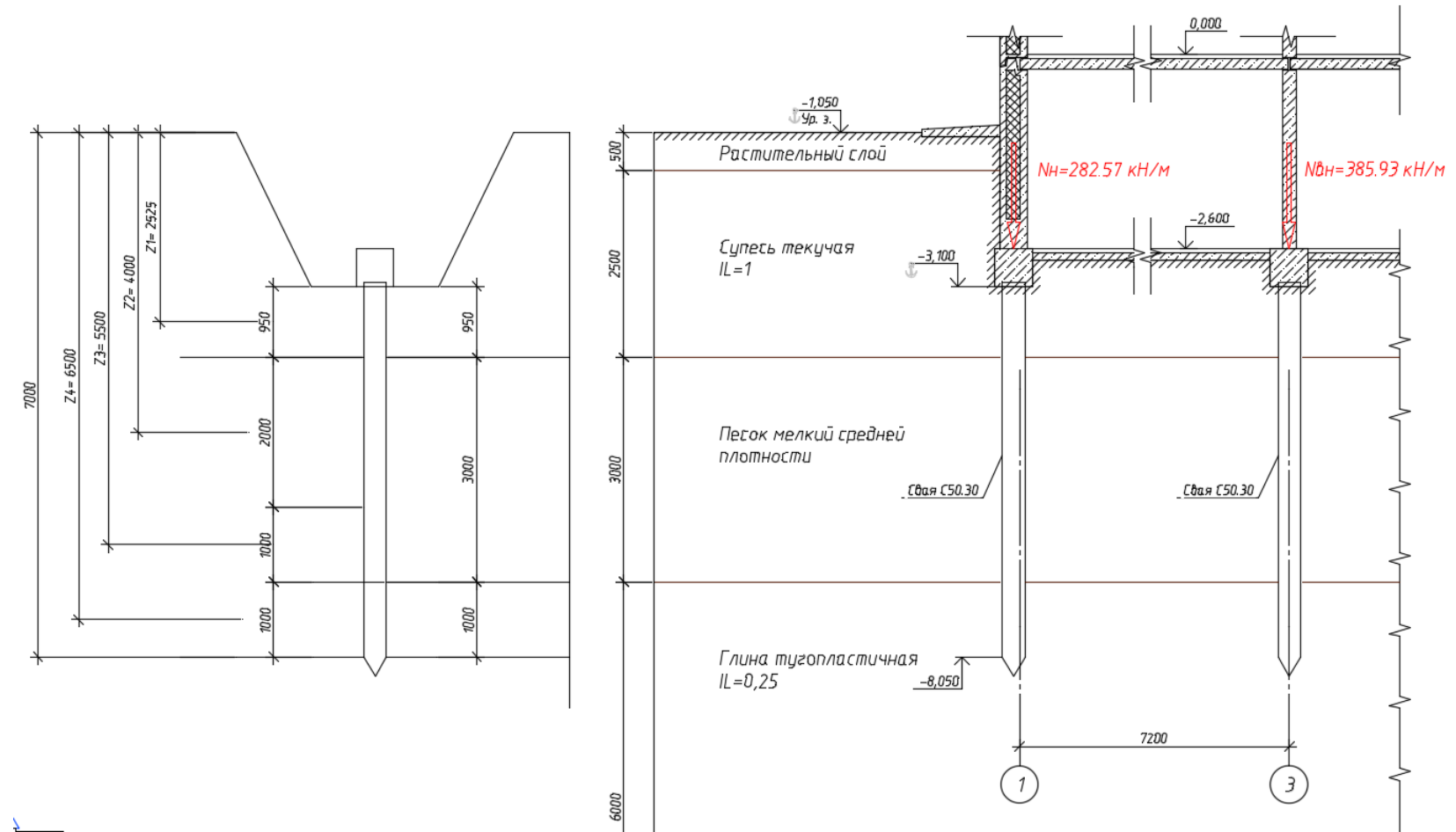


Рисунок Б.2 – Расчетная схема свайного фундамента

Приложение В

Дополнительные данные по разделу технология строительства

Таблица В.1 – Контроль качества работ по погружению свай.

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие документа о качестве; - качество поверхности и внешнего вида свай, точность их геометрических параметров; - наличие разбивки свайного поля; - наличие ППР на устройство свайного фундамента; - наличие акта освидетельствования ранее выполненных земляных работ; - наличие разметки свай; - соответствие сваебойного оборудования проекту 	<p>Визуальный Визуальный, измерительный Визуальный То же “ “ “</p>	<p>Паспорта (сертификаты), акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ</p>
Забивка свай и срубка голов свай	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - точность установки на место погружения свай; - величину отказа забиваемых свай; - положение в плане забиваемых свай; - отметки голов свай; - вертикальность оси забиваемых свай; - размеры дефектов голов свай 	<p>Измерительный То же “ “ “ Измерительный, 20% свай, выбранных случайным образом Технический осмотр, каждая свая</p>	<p>Общий журнал работ, журнал забивки свай</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фактические отклонения забитых свай от разбивочных осей в плане и от проектной отметки по высоте; - соответствие расположения свай в плане свайного поля проекту 	<p>Измерительный, каждая свая Визуальный, измерительный</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема</p>
<p>Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.</p>			

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Операционный контроль качества работ по устройству монолитного ростверка

По з.	«Наименование»	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры» [16]
1	2	3	4	5	6
Контроль монтажно-укладочных процессов					
1.1	Сборка опалубки и	«Соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания и закладных деталей	Технический осмотр	Мастер (прораб)	«Перепады поверхностей, в том числе стыковых, для конструкций, готовых под окраску без шпаклевки, не должны превышать 2 мм.
		Надежность крепления и плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями			Элементы опалубки должны плотно прилегать друг к другу при сборке. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 2 мм.
		Соблюдение геометрических размеров проектного положения плоскостей опалубки» [16]	Измерительный		Прогиб собранной опалубки: вертикальных поверхностей - 1/400 пролета; перекрытий - 1/500 пролета. Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать: предназначенных под окраску - 2 мм; предназначенных под оклейку обоями - 1 мм. От совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении опалубки с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или граней, рисками разбивочных осей) - ± 5 мм; плоскости панели опалубки в верхнем сечении от вертикали - ± 8 мм; люфт шарниров опалубки 1 мм.» [16]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
1.2	«Сборка арматурного каркаса»	«Порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения узлов»	Технический осмотр	Мастер (прораб)	«При армировании конструкций отдельными стержнями, установленными внахлестку, длина нахлестки определяется проектом. Соединения стержней следует производить: стыковые - внахлестку; крестообразные - вязкой отоженной проволокой. Допускается применение специальных соединительных элементов (пластмассовые и проволочные фиксаторы).
		Точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации		Мастер (прораб)	Отклонения расстояния между отдельно установленными рабочими стержнями для плит ± 20 мм; Отклонения расстояния между рядами арматуры для плит и балок толщин до 1 м ± 10 мм;
		Величину защитного слоя бетона			При толщине защитного слоя св. 20 мм и размеры поперечного сечения конструкции св. 300 мм отклонения $+15$; -5 мм
1.3	Укладка бетонной смеси» [16]	Высоту сбрасывания бетонной смеси	Измерительный 2 раза в смену	Мастер (прораб)	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции перекрытий – не более 1,0 м;
		Толщину укладываемых слоев, шаг перестановки и глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов» [16]			Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора; при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора; при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях: с двойной арматурой - 12 см. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторный радиус их действия» [16]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
1.3		«Правильность выполнения рабочих швов			«Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонируемых поверхности плит и стен.
		Температурно-влажностный режим твердения бетона	Измерительный	Мастер (прораб) инженер лаб. поста	Мероприятия по уходу за бетоном, контроль за их выполнением и сроки распалубки установлены в ТК.
		Фактическую прочность бетона и сроки распалубки			Минимальная прочность бетона, незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей до 8 м – 80 % проектной.» [16]
Приемка выполненных работ					
2.1	Сборка опалубки	соблюдение геометрических размеров и проектного положения плоскостей опалубки	Технический осмотр, измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб), представители заказчика	см. п. 1.1
		надежность крепления и плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями» [16]			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
2.2	Приемка арматурного каркаса	«соответствие положения установленных арматурных изделий проектному	Визуальный, Измерительный	«Работник службы качества, мастер (прораб), представители заказчика	см. п. 1.2
		величину защитного слоя бетона			
		надежность фиксации арматурных изделий в опалубке	Технический осмотр всех элементов		—
2.3	Приемка конструкции	фактическую прочность бетона	Лабораторный	мастер (прораб), инженер лабораторного поста	см п. 1.3
		качество поверхностей и геометрические размеры конструкции, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей» [16]	Технический осмотр, измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб, представители заказчика)» [16]	«Отклонения: горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка - 20 мм; длины - 20 мм; размера поперечного сечения - +6 мм, -3 мм; отметок поверхностей и закладных изделий, служащих опорами - 5 мм; разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей - 3 мм.» [16]

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

По з.	«Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Параграф ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени и работы машин, маш-час	Затраты машинного времени, машино-часов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНИР» [16]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	«Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2	м ³	182,25	05-01-003-02	6,36	1159,11	4,0	729	Кран РДК-25; Копровая мачта МК-12С; Дизель-молот МСДТ1-1250-01.	Маш. копровой установки бр-1, Копровщик 5 р-1, 3р-1, Маш. крана бр-1.
2	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху до 1000 мм	100 м ³	1,46	06-01-001-22	390,37	569,94	152,37	222,46	Автобетононасос СИФА К35L ХЗ; Автобетосмеситель КАМАЗ 5510	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-2, Арматурщик бр-1, 3р-1, Маш бр-1.
9	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону» [16]	100 м ²	8,276	08-01-003-07	21,4	177,1	2,15	17,793	—	Изолировщик 4 р-2, 2р-1

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
1	Копер	РДК-25	1	Копровая мачта МК-12С
2	Дизель-молот	МСДТ1-1250-01 (DT12)	1	Энергия удара 29 кДж
3	Автомобильный кран	КС-35715	1	Лстр = 18 м, Q=16 т
4	Автобетононасос	CHIFA K35L XZ	1	Лстр=30 м
5	Автобетосмеситель	КАМАЗ 5510	2	V=6.0 м3
6	Вибратор глубинный	ВРК-50Т	2	гибкий шланг, булава 50 мм

Таблица В.5 – Перечень инструментов и приспособлений

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
1	Теодолит	"VEGA ТЕО-20"	1	-
2	Нивелир с рейкой	"VEGA 32С"	1	-
3	Строп двухветвевой	2СК-3,0/2500 ГОСТ 25573-82*	1	г/п = 3.0 т, L=2.5 м
4	Строп кольцевой	СКК1-2,0/2000 ГОСТ 25573-82*	2	г/п = 2.0 т, L=2.0 м
5	Лента стальная	-	1	-
6	Отвес	ГОСТ 7948-80	4	ОТ600
7	Шнур-причалка	ГОСТ 29231-91	2	10 м
8	Геодезические знаки	ГОСТ 21668-85	1	комплект
9	Кусачки	ГОСТ 28037-89	2	тип 1
10	Пожарный инвентарь	ГОСТ 12.4.009-83	1	комплект
11	Предупреждающие и запрещающие знаки	ГОСТ Р 12.4.026-2001	1	комплект
12	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87	1	тип ЛКО
13	Лопата совковая	ГОСТ 19596-87	1	тип ЛР
14	Рулетка строительная, 50 м	"Dexell 50 м"	4	длина 50 м
15	Комплект опалубки	"МСК"	–	площадь 540 м2
16	Каски	ГОСТ EN 397-2012	–	по количеству работающих

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Перечень материалов и изделий

Поз.	Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Количество на звено (бригаду), шт.
1	Арматура	A240/A400	т	т	5,881
2	Бетон	B15	1м3/т	1/2,5	146/362.5
3	Битумная мастика	по проекту	1м2/т	1/0.0024	827.6/1,98
4	Свая	C50.30	шт	1	405

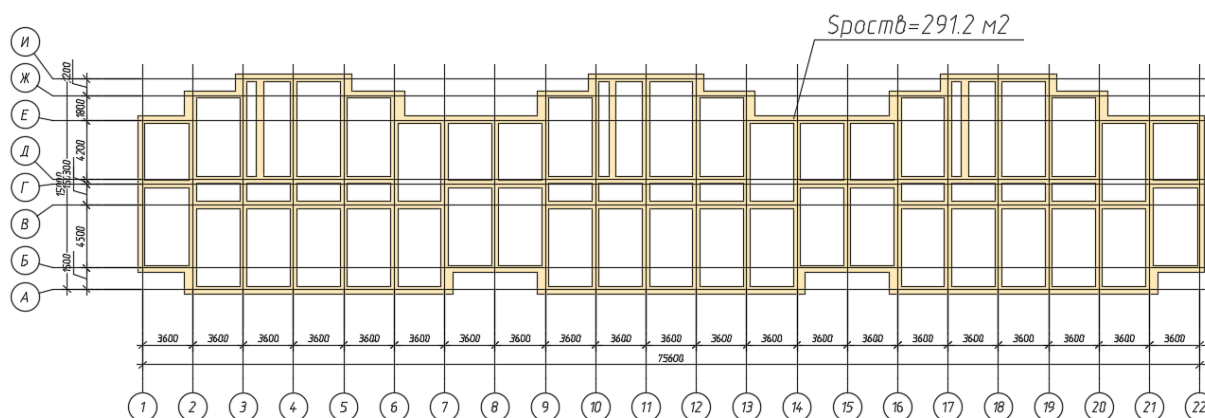


Рисунок В.1 – К определению объема ростверка

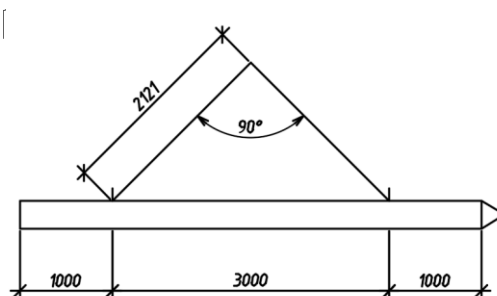
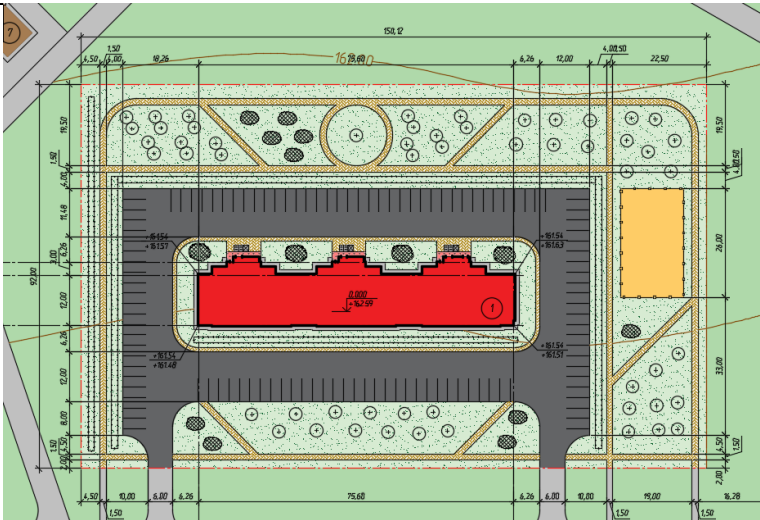


Рисунок В.2 – К определению длины стропов

Приложение Г

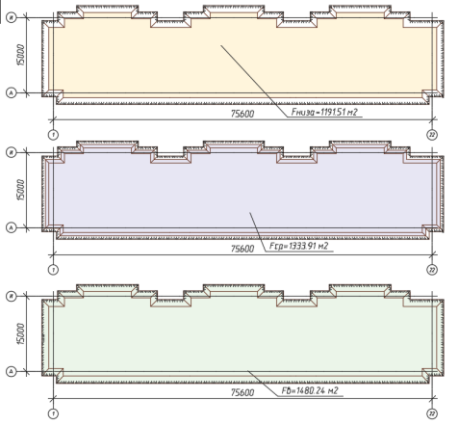
Дополнительные данные к разделу организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Прим.
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	Планировка территории со срезкой растительного слоя	1000 м ²	13,811	 <p>Лист 1 граф. часть ВКР (СПОЗУ) $F_{\text{террит}} = 92 \cdot 52,12 = 13\,811 \text{ м}^2$</p>

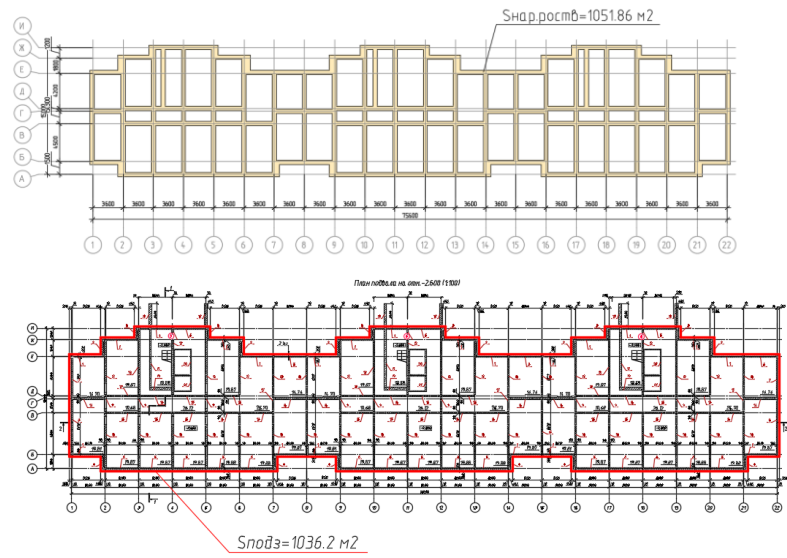
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	Разработка грунта в самосвалы экскаватором	1000 м ³	2,451	<p>Разрабатываемый грунт – супесь, принимаем откос котлована 1:0,67 $H_k = 2,05$ м $V_{\text{котл}} = H_k \cdot b \cdot (F_b + F_n + 4 \cdot F_{\text{ср}}) / 6 =$ $= 2,05 \cdot (1480,24 + 1191,51 + 4 \cdot 1333,91) / 6 = 2735,85 \text{ м}^3$ Съезд в котлован: Ширина – 7 м; Уклон съезда – 15 %; Длина съезда – $7 / 0,15 = 14,4$ м $V_{\text{в.т.р}} = l \cdot H_k \cdot (b_{\text{сп}} + m \cdot H_k / 3)$, м $V_{\text{в.т.р}} = 14,4 \cdot 2,05 (7/2 + 0,67 \cdot 2,05/3) = 117,09 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = V_{\text{в.т.р}} + V_{\text{котл}} = 2735,85 + 117,09 = 2852,94 \text{ м}^3$</p>
	Разработка в отвал экскаватором	1000 м ³	0,829	

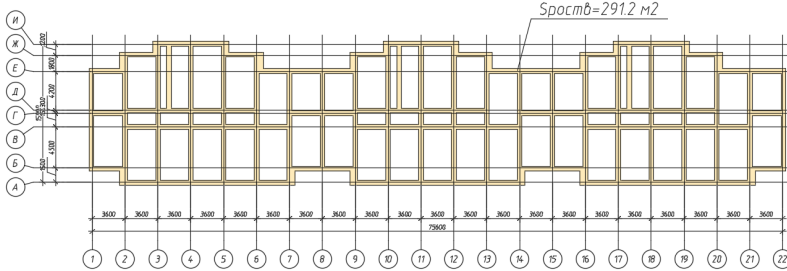
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<p>Обратная засыпка: Определим графически площадь здания по наружному обмеру ростверка ($S_{нар.роств}$), и площадь здания по наружному обмеру цокольных панелей ($S_{подз}$):</p>  <p> $V_{обр.з.} = (V_{общ} - V_{роств.} - (S_{нар.роств} - S_{роств.}) \cdot t_{пола} - S_{подз} \cdot h_{подз}) \cdot k_p = (2852,94 - 145,6 - (1051,86 - 291,2) \cdot 0,15 - 1036,2 \cdot 1,55) \cdot 1,15 = 987,13 \cdot 1,15 = 1135,2 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_{общ} \cdot k_p - V_{обр.з.} = 2852,94 \cdot 1,15 - 1135,2 = 2145,68 \text{ м}^3$ ИТОГО навывмет: 1135,2 м³ ИТОГО в самосвалы: 2145,68 м³ </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
3	Доработка грунта вручную	1000 м ²	0,291	Доработка недобора грунта производится после погружения свай дизель молотом. Площадь недобора равна площади монолитного ростверка. $S_{\text{недобора}} = S_{\text{ростверка}} = 291,2 \text{ м}^2$
4	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	0,829	$V_{\text{обр.з}} = 1135,2 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м ³	8,29	$V_{\text{упл.}} = V_{\text{обр.з}} = 1135,2 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
6	Погружение ж/б свай дизель-молотом	1 м ³	182,25	$V_{\text{свай}} = a^2 \cdot l_{\text{свай}} \cdot n$ $V_{\text{свай}} = 0,3^2 \cdot 5,0 \cdot 405 = 182,25 \text{ м}^3$
7	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	1,46	$V_{\text{роств.}} = S_{\text{роств.}} \cdot h_{\text{роств.}}$ $V_{\text{роств.}} = 291,2 \cdot 0,5 = 145,6 \text{ м}^3$ 

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
8	Устройство обмазочной гидроизоляции ростверка	100 м ²	8,276	$S_{\text{гидроизол}} = S_{\text{роств}} + l_{\text{роств}} \cdot h_{\text{роств}}$ $l_{\text{роств}} - \text{суммарная длина боковых граней ростверка, определённая с помощью программы «Автокад», принимаем } l_{\text{роств}} = 1071.28 \text{ м.}$ $S_{\text{гидроизол}} = 291,2 + 1071,28 \cdot 0,5 = 826,84 \text{ м}^2$							
III. Подземная часть здания											
9	Установка панелей внутренних стен	100 шт.	0,88	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Общая масса, т	Длина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Voбщ, м ³
				ПСЦ 13.24.18-20 Пр	3	680	2.04	1.3	2.4	3.12	1,68
				ПСЦ 16.24.18-20 Пр	9	5860	52.74	1.6	2.4	3.84	6,22
				ПСЦ 35.24.18-20	2	3780	7.56	3.5	2.4	8.4	3,02
				ПСЦ 36.24.18-20 Пр	18	3160	56.88	3.6	2.4	8.64	27,99
				ПСЦ 36.24.18-20	13	3890	50.57	3.6	2.4	8.64	20,22
				ПСЦ 44.24.18-20 Пр	5	4030	20.15	4.4	2.4	10.56	9,50
				ПСЦ 59.24.18-20 Пр	26	5650	146.9	5.9	2.4	14.16	66,27
				ПСЦ 62.24.18-20	3	6700	20.1	6.2	2.4	14.88	8,04
				ПСЦ 70.24.18-20	3	7560	22.68	7	2.4	16.8	9,07
				ПСЦ 70.24.18-20 Пр	6	6840	41.04	7	2.4	16.8	18,14
						$\Sigma=$	420.66			$\Sigma=$	170,16
									До 6м ² , шт	12	
									до 10 м ² , шт	33	
					до 15 м ² , шт	34					
					до 25 м ² , шт	9					
					ИТОГО, шт:	88					

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5								
				Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг	Общая масса, т	Длина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Вобщ, м ³	
	Установка панелей наружных стен	100 шт.	0,64	ЗНЦЖ 12.24.36	6	1320	7.92	1.2	2.4	2.88	6,22	
				ЗНЦЖ 18.24.36	6	1980	11.88	1.8	2.4	4.32	9,33	
				ЗНЦЖ 15.28.36	6	1650	9.9	1.5	3.6	5.4	11,66	
				ЗНЦНЖ 36.24.36	3	3960	11.88	2.6	2.4	6.24	6,74	
				ЗНЦНЖ 35.24.36	18	3850	69.3	3.5	2.4	8.4	54,43	
				ЗНЦНЖ 36.24.36	21	3960	83.16	3.6	2.4	8.64	65,32	
				ЗНЦНЖ 48.24.36	2	5280	10.56	4.8	2.4	11.52	8,29	
				ЗНЦНЖ 63.24.36	2	6930	13.86	6.3	2.4	15.12	10,89	
						$\Sigma=$	218.46			$\Sigma=$	172,89	
										до 6м ² , шт	18	
										до 15 м ² , шт	44	
										до 25 м ² , шт	2	
						ИТОГО, шт:	64					
10	Установка фундаментных блоков	100 шт.	0,27	ФБС 24.4.6-Г – 27 шт, масса блока 1,3 т Общая масса: 35,1 т								
11	Установка шахт лифта	100 шт	0,06	ШЛН 26-40 – 3 шт, масса 4,4 т; ШЛН 26-63 – 3 шт, масса 5,4 т Общая масса: 29,4 т								

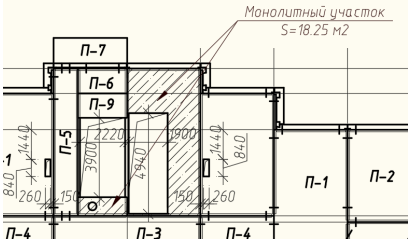
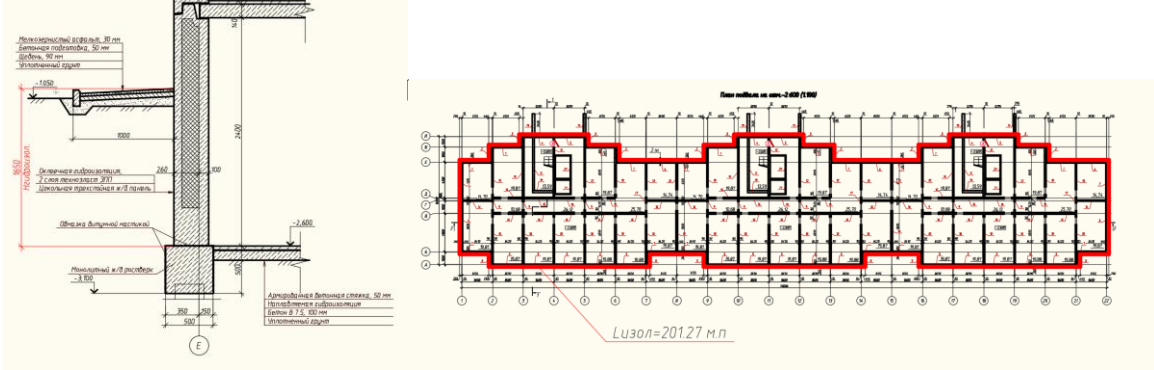
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
				Наименование	Кол-во	Масса, ед. кг.	Масса общая, т	Ширина, м	Длина, м	Площадь, м ²	Vобщ, м ³
12	Установка панелей перекрытий подвала	100 шт	0,51	ЗПТ 24.12-3	3	1010	3.03	2.4	1.2	2.88	1,21
				ЗП 18.36-3	6	2270	13.62	1.8	3.6	6.48	5,44
				ЗП 12.72-3	3	3030	9.09	1.2	7.2	8.64	3,63
				ЗП 18.72-3	3	4540	13.62	1.8	7.2	12.96	5,44
				ЗП 36.45-3	6	5670	34.02	3.6	4.5	16.2	13,61
				ЗП 36.60-3	30	7560	226.8	3.6	6	21.6	90,72
						Σ=	300,18			Σ=	120,05
									до 5м ²	3	
									до 15 м ²	12	
									до 20 м ²	6	
									до 25 м ²	30	
					ИТОГО, шт:	51					
13	Установка плит лоджий	100 шт	0,07	ПБК 36.15 – 5 шт, масса 1,89 т; ПЛ 72.15 – 2 шт, масса 3,78 т Общая масса: 17,01 т Общий объем: 6,804 м ³							
	Установка лестничных площадок	100 шт	0,06	ЛЛП 24.13-4 – 3 шт, масса 1,6 т ЛЛП 22.13-4 – 3 шт, масса 1,48 т Общая масса: 9,24 т							
	Установка лестничных маршей	100 шт	0,06	ЛМ 27.11.14-4 – 6 шт, масса 1,33 т Общая масса: 7,98 т							

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
14	Устройство монолитного участка перекрытия	100 м ³	0,077	 <p>Монолитный участок S=18,25 м²</p> <p>С_{участка} = 18,25 м² $t_{\text{участка}} = 0,14 \text{ м}$ $N_{\text{участков}} = 3 \text{ шт}$ $V_{\text{участков}} = S_{\text{участка}} \cdot t_{\text{участка}} \cdot N_{\text{участков}} = 18,25 \cdot 0,14 \cdot 3 = 7,67 \text{ м}^3$</p>
15	Вертикальная гидроизоляция цокольных панелей	100 м ²	3,32	 <p>С_{верт.гидроиз.} = L_{нар.} · Н_{гидр.} = 201,27 · 1,65 = 332,09 м²</p> <p>Лизол=201,27 м.п</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
IV. Надземная часть здания											
16	Установка панелей внутренних стен	100 шт	7,6	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Общая масса, т	Длина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Вобщ, м ³
				ВЧ42.18.12	4	1900	7.6	1.8	1.2	2.16	1,56
				ОЧ22.12.25	20	1250	25	2.2	1.2	2.64	9,50
				КЧ11.17.16	27	450	12.15	1.7	1.6	2.72	13,22
				ПСВ 12.26.18-20	12	1410	16.92	1.2	2.6	3.12	6,74
				ПСВ 13.26.18-20 Пр	48	680	32.64	1.3	2.6	3.38	29,20
				ПСВ 16.26.18-20 Пр	48	1030	49.44	1.6	2.6	4.16	35,94
				ПСВ 36.26.18-20	152	4220	641.44	3.6	2.6	9.36	256,09
				ПСВ 36.26.18-20 Пр	142	3370	478.54	3.6	2.6	9.36	239,24
				ПСВ 44.26.18-20 Пр	24	4300	103.2	4.4	2.6	11.44	49,42
				ПСВ 44.26.18-20	16	5150	82.4	4.4	2.6	11.44	32,95
				ПСВ 58.26.18-20	3	5370	16.11	5.8	2.6	15.08	8,14
				ПСВ 59.26.18-20 Пр	72	6060	436.32	5.9	2.6	15.34	198,81
				ПСВ 59.26.18-20	48	6910	331.68	5.9	2.6	15.34	132,54
				ПСВ 61.26.18-20 Пр	24	6290	150.96	6.1	2.6	15.86	68,52
				ПСВ 61.26.18-20	24	7140	171.36	6.1	2.6	15.86	68,52
ПСВ 63.26.18-20	24	7380	177.12	6.3	2.6	16.38	70,76				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
				ПСКВ 70.26.18-20	72	8190	589.68	7	2.6	18.2	235,87
						$\Sigma=$	3322,56			$\Sigma=$	1457,01
				до 6м ² , шт						159	
				до 10 м ² , шт						294	
				до 15 м ² , шт						40	
				до 25 м ² , шт						267	
				ИТОГО, шт:						760	
				Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Общая масса, т	Длина, м	Высота, м	Площадь, м2	Vобщ, м ³
				ЗНСГ 12.28.36	48	1540	73.92	1.2	2.8	3.36	58,06
				ЗНЧГ 12.29.36	6	1770	10.62	1.2	2.9	3.48	7,52
				ЗНСГ 15.28.36	48	1930	92.64	1.5	2.8	4.2	72,58
				ЗНЧГ 15.29.36	6	2200	13.2	1.5	2.9	4.35	9,40
				ЗНСГ 18.28.36	48	2310	110.88	1.8	2.8	5.04	87,09
				ЗНЧГ 18.29.36	6	2650	15.9	1.8	2.9	5.22	11,28
				ЗНСНГ 35.28.36 Ок	96	3260	312.96	3.5	2.8	9.8	338,69
				ЗНСНГ 36.28.36 Дв.	3	3180	9.54	3.6	2.8	10.08	10,89
				ЗНСНГ 36.28.36 Дв.	3	3470	10.41	3.6	2.8	10.08	10,89
				ЗНСНГ 36.28.36 Дв.Ок. ДвБ	21	2040	42.84	3.6	2.8	10.08	76,20
				ЗНСНГ 36.28.36 Ок	165	3390	559.35	3.6	2.8	10.08	598,75

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
				ЗНСНг 36.28.36 Ок. ДвБ.	48	2710	130.08	3.6	2.8	10.08	174,18
				ЗНЧНг 35.29.36	18	5150	92.7	3.5	2.9	10.15	65,77
				ЗНЧНг 36.29.36	30	5300	159	3.6	2.9	10.44	112,75
				ЗНСНг 48.28.36	16	6160	98.56	4.8	2.8	13.44	77,41
				ЗНЧНг 48.29.36	2	7060	14.12	4.8	2.9	13.92	10,02
				ЗНСНг 63.28.36	16	8090	129.44	6.3	2.8	17.64	101,61
				ЗНЧНг 63.29.36	2	9270	18.54	6.3	2.9	18.27	13,15
						$\Sigma=$	1894,7			$\Sigma=$	1836,24
									до 6м ² , шт	162	
									до 15 м ² , шт	402	
									до 25 м ² , шт	18	
									ИТОГО, шт:	582	
17	Установка сантехкабин	100 шт	0,96	2СК26 – 96 шт, масса 3,6 т Общая масса: 345,6 т							
	Установка шахт лифта	100 шт	0,54	ШЛС 28-40 – 27 шт, масса 4,4 т; ШЛС 28-63 – 27 шт, масса 5,4 т Общая масса: 264,6 т							

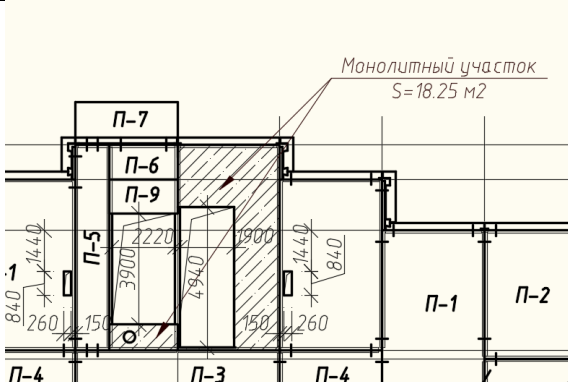
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5										
				Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Общая масса, т	Длина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Вобщ, м ³			
18	Установка гипсобетонных перегородок	100 шт	1,92	ПГП 18.26.-3,5Г	96	340	32.64	1.8	2.6	4.68	35,94			
				ПГП 22.26.-3,5Г	24	520	12.48	2.2	2.6	5.72	10,98			
				ПГ 22.26.-3,5Г	24	740	17.76	2.2	2.6	5.72	10,98			
				ПГП 34.26.-3,5Г	48	920	44.16	3.4	2.6	8.84	33,95			
						Σ=	107,04			Σ=	91,85			
				До 6м ² , шт									144	
				до 10 м ² , шт									48	
				ИТОГО, шт:									192	
				19	Монтаж плит перекрытий типовых этажей	100 шт	4,08	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, ед. кг.	Масса общая, т	Ширина, м	Длина, м	Площадь, м ²
ЗПТ 24.12-3	24	1010	24.24					2.4	1.2	2.88	9,68			
ЗП 18.36-3	48	2270	108.96					1.8	3.6	6.48	43,55			
ЗП 12.72-3	24	3030	72.72					1.2	7.2	8.64	29,03			
ЗП 18.72-3	24	4540	108.96					1.8	7.2	12.96	43,55			
ЗП 36.45-3	48	5670	272.16					3.6	4.5	16.2	108,86			
ЗП 36.60-3	240	7560	1814.4					3.6	6	21.6	725,76			
		Σ=	2401,44							Σ=	960,42			
до 5м ²									24					
до 15 м ²									96					
до 20 м ²									48					
до 25 м ²									240					
ИТОГО, шт:									408					

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
	Установка плит лоджий	100 шт	0,56	ПБК 36.15 – 40 шт, масса 1,89 т; ПЛ 72.15 – 16 шт, масса 3,78 т Общая масса: 136,08 т Общий объем: 54,43 м ³
20	Установка лестничных площадок	100 шт	0,51	1ЛП 24.13-4 – 24 шт, масса 1,6 т 1ЛП 22.13-4 – 27 шт, масса 1,48 т Общая масса: 78,36 т
	Установка лестничных маршей	100 шт	0,51	ЛМ 27.11.14-4 – 51 шт, масса 1,33 т Общая масса: 67,83 т
21	Устройство монолитных участков перекрытий	100 м ³	0,6136	 <p> $S_{\text{участка}} = 18,25 \text{ м}^2$ $t_{\text{участка}} = 0,14 \text{ м}$ $N_{\text{участков}} = 3 \text{ шт}$ $V_{\text{участков}} = S_{\text{участка}} \cdot t_{\text{участка}} \cdot N_{\text{участков}} \cdot N_{\text{этажей}} = 18,25 \cdot 0,14 \cdot 3 \cdot 8 = 61,36 \text{ м}^3$ </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5								
				Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Общая масса, т	Длина, м	Ширина, м	Площадь, м ²	Vобщ, м ³	
22	Монтаж плит покрытий заводской готовности с утеплителем внутри по серии 1.165.1-17	100 шт	0,63	ЛБТ 36.18.53 Ту	21	5150	108,15	3,6	1,8	6,48	31,30	
				ПБТ 45.36.23 Ту	6	2760	16,56	4,5	3,6	16,2	22,36	
				ПБТ 48.36.23 Ту	9	2940	26,46	4,8	3,6	17,28	35,77	
				ПБТ 66.31.23 Ту	6	3480	20,88	6,6	3,1	20,46	28,23	
				ПБТ 60.36.23 Ту	15	3680	55,2	6	3,6	21,6	74,52	
				ПБТ 72.36.23 Ту	6	4410	26,46	7,2	3,6	25,92	35,77	
						Σ=	253,71			Σ=	227,95	
										до 15 м ²	27	
										до 20 м ²	9	
										до 25 м ²	27	
						ИТОГО, шт:	63					
V. Кровля												
23	Устройство кровли из наплавляемых материалов в два слоя по плитам заводской готовности по серии 1.165.1-17.	100 м ²	10,07	<p> $L_{\text{примыканий}} = 297,6 \text{ м.п.}$ $S_{\text{кровли}} = 1006,85 \text{ м}^2$ $S_{\text{кровли}} = 1006,85 \text{ м}^2$ </p>								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
24	Устройство примыканий к парапетам	100 м	2,97	$L_{\text{примыканий}} = 297,6 \text{ м}$					
VI.Двери и окна									
25	Установка окон	100 м ²	7,902						
				Наименование	Кол-во, м	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Общая площадь, м ²
				ОП В2 900-1500 (глухое до 2м ²)	21	0,9	1,5	1,35	28,35
				ОП В2 1100-1500 (двуств до 2м ²)	69	1,1	1,5	1,65	113,85
				ОП В2 1800-1500 (трехств. более 2 м ²)	240	1,8	1,5	2,7	648
					790,2				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
				Наименование	Кол-во, м	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Общая площадь, м ²
26	Установка дверных блоков наружных	100 м ²	1,631	ДСН Л Брг Пр Вн О 2100x700 (до 3м2)	3	0,7	2,1	1,47	4,41
				ДПН Км П Оп Л Р 2100x700 (до 3м2)	48	0,7	2,1	1,47	70,56
				ДПН Км П Оп Пр Р 2100x700 (до 3м2)	42	0,7	2,1	1,47	61,74
				ДАН О Дв П Р 2100x1200 (до 3м2)	3	1,2	2,1	2,52	7,56
				ДАН О Дв П Р 2100x1500 (более 3м2)	6	1,5	2,1	3,15	18,9
									163,17
27	Установка дверных блоков внутренних	100 м ²	10,987	Наименование	Кол-во, м	Ширин а, м	Высот а, м	Площадь , м2	Общая площадь, м2
				ДПСО 01 2100x900 пр. Е60	48	0,9	2,1	1,89	90,72
				ДВ 1 Рп 21x9 Г Пр	48	0,9	2,1	1,89	90,72
				ДВ 1 Рл 21x9 Г Пр	48	0,9	2,1	1,89	90,72
				ДМ 1 Рп 21x9 ПрБ	120	0,9	2,1	1,89	226,8
				ДМ 1 Рл 21x9 ПрБ	168	0,9	2,1	1,89	317,52
				ДС 1 Рп 21x7 Г ПрБ	96	0,7	2,1	1,47	141,12
				ДС 1 Рл 21x7 Г ПрБ	96	0,7	2,1	1,47	141,12
									1098,72

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
VII. Отделка				
28	Подготовка потолков под окраску	100 м ²	68,711	$S_{\text{подготовки}} = S_{\text{пом.1эт}} + S_{\text{пом.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 875,6 \text{ м}^2 + 856,5 \cdot 7 = 6871,1 \text{ м}^2$
	Подготовка стен под окраску и оклейку обоями	100 м ²	179,94	$S_{\text{подготовки}} = S_{\text{стен.1эт}} + S_{\text{стен.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 2318,9 + 2239,3 \cdot 7 = 17\,994 \text{ м}^2$ (Площадь стен санузлов не включена)
29	Окраска потолков вододисперсионным составом	100 м ²	68,711	$S_{\text{окраски.пот}} = S_{\text{пом.1эт}} + S_{\text{пом.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 875,6 \text{ м}^2 + 856,5 \cdot 7 = 6\,871,1 \text{ м}^2$
30	Окраска стен вододисперсионным составом	100 м ²	44,03	$S_{\text{окраски.стен}} = S_{\text{окр.стен.1эт}} + S_{\text{окр.стен.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 620,1 \text{ м}^2 + 540,5 \cdot 7 = 4\,403,6 \text{ м}^2$
31	Оклейка стен обоями	100 м ²	135,904	$S_{\text{обоев}} = S_{\text{обоев.пом.1эт}} + S_{\text{обоев.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 1\,698,8 \text{ м}^2 + 1\,698,8 \cdot 7 = 13\,590,4 \text{ м}^2$
32	Облицовка стен плиткой	100 м ²	20,304	$S_{\text{плитки}} = S_{\text{стен.с/у.1эт}} + S_{\text{стен.с/у.тип.эт}} \cdot N_{\text{эт}} = 253,8 \text{ м}^2 + 253,8 \cdot 7 = 2\,030,4 \text{ м}^2$
VIII. Полы				
33	Уплотнение грунта под полы в подвале	100 м ²	7,606	$S_{\text{подвала}} = 760,66 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
34	Устройство подстилающего слоя из бетона в подвале t=100 мм	м ³	76,06	$V_{\text{бет}} = S_{\text{подвала}} \cdot t_{\text{слоя}} = 760,66 \cdot 0,1 = 76,06 \text{ м}^3$
35	Устройство гидроизоляции подвала	100 м ²	7,606	$S_{\text{подвала}} = 760,66 \text{ м}^2$
36	Устройство бетонных стяжек в подвале t=50 мм	100 м ²	7,606	$S_{\text{подвала}} = 760,66 \text{ м}^2$
	Устройство стяжек бетонных в квартирах t=30 мм	100 м ²	53,45	$S_{\text{квартир}} = S_{\text{пом.квартир}} \cdot N_{\text{эт}} = 668,1 \cdot 8 = 5\,344,8 \text{ м}^2$
	Устройство стяжек бетонных в общих коридорах и л.к. t=40 мм	100 м ²	11,90	$S_{\text{корид.и.л.к.}} = (S_{\text{корид.1эт}} + S_{\text{л.к.1эт}}) + (S_{\text{корид.тип.эт}} + S_{\text{л.к.тип.эт}}) \cdot N_{\text{эт}} = (132,5 + 32,9) + (113,4 + 32,9) \cdot 7 = 1\,189,5 \text{ м}^2$
37	Устройство гидроизоляции полов в с/у	100 м ²	3,37	$S_{\text{гидроиз.с/у}} = S_{\text{пом.с/у}} \cdot N_{\text{эт}} = 42,1 \cdot 8 = 336,8 \text{ м}^2$
38	Устройство стяжек ц/п в квартирах и с/у t=20 мм	100 м ²	56,82	$(S_{\text{пом.с/у}} + S_{\text{пом.квартир}}) \cdot N_{\text{эт}} = (668,1 + 42,1) \cdot 8 = 5681,6 \text{ м}^2$
39	Устройство полов из линолеума	100 м ²	53,45	$S_{\text{линолеума}} = S_{\text{пом.квартир}} \cdot N_{\text{эт}} = 668,1 \cdot 8 = 5\,344,8 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
40	Устройство полов из керамогранитной плитки в общ. коридорах и л/к	100 м ²	11,89	$S_{\text{керамогранита}} = (S_{\text{корид.1эт}} + S_{\text{л/к.1эт}}) + (S_{\text{корид.тип.эт}} + S_{\text{л/к.тип.эт}}) \cdot N_{\text{эт}}$ $= (132,5 + 32,9) + (113,4 + 32,9) \cdot 7 =$ $= 1\ 189,5 \text{ м}^2$
41	Устройство полов из керамической плитки в с/у	100 м ²	3,37	$S_{\text{керам.плитки}} = S_{\text{пом.с/у}} \cdot N_{\text{эт}} = 42,1 \cdot 8 = 336,8 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории				
42	Устройство оснований дорог	1000 м ²	3,64	Лист 1 граф. часть ВКР (СПОЗУ) $S_{\text{основания.дороги}} = 3\ 643,23 \text{ м}^2$ $S_{\text{асфальтобетона}} = 3\ 643,23 \text{ м}^2$ $S_{\text{трот.плитки}} = 1\ 442,68 \text{ м}^2$ $S_{\text{цветников}} = 180,67 \text{ м}^2$ $L_{\text{изгороди}} = 406,8 \text{ м}$ $N_{\text{саженцы}} = 54 \text{ шт}$ $S_{\text{газон}} = 5\ 173,52 \text{ м}^2$
	Устройство асфальтобетонного покрытия	1000 м ²	3,64	
43	Устройство покрытия из тротуарной плитки	10 м ²	144,27	
44	Высадка цветников	100 м ²	1,81	
45	Подготовка почвы под живую изгородь	10 м	40,68	
	Высадка живой изгороди	10 м	40,68	
46	Подготовка ям для саженцев	10 шт	5,4	
	Посадка саженцев	10 шт	5,4	
47	Подготовка почвы для газона	100 м ²	51,73	
	Засев газона	100 м ²	51,73	

Продолжение приложения Г

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

По з.	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Погружение свай дизель-молотом	м ³	182,25	Свая С50.30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{182,25}{455,62}$
2	Устройство монолитных ростверков	м ³	145,60	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{145,6}{364,0}$
				Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{145,6}{6,552}$
3	Устройство обмазочной гидроизоляции ростверка	м ²	826,84	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{826,84}{1,984}$
4	Устройство стеновых панелей внутренних и наружных	шт.	1494	Панели стеновые (п.9, 16 табл. 2.1)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,92}$	$\frac{1494}{5856,38}$
5	Установка фундаментных блоков	шт.	27	ФБС 24.4.6-Т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{27}{35,1}$
6	Установка шахт лифта	шт.	60	ШЛН 26-40 ШЛН 26-63 ШЛС 28-40 ШЛС 28-63	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,9}$	$\frac{60}{294}$
7	Устройство плит перекрытий и лоджий	шт	522	Плиты перекрытия (п.12, 20 табл. 2.1)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,46}$	$\frac{522}{2854,71}$
8	Установка лестничных площадок	шт	57	Лестничные площадки (п. 13, 21 табл. 2.1)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,53}$	$\frac{57}{87,6}$
9	Установка лестничных маршей	шт	57	Лестничные марши	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,33}$	$\frac{57}{75,81}$
10	Устройство монолитных участков плит	м ³	69,03	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{69,03}{172,57}$
				Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{69,03}{2,76}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Устройство гидроизоляции цокольных панелей (332,09 м ² ·2 слоя)	м ²	664,18	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{664,18}{3,32}$
12	Установка сантехкабин	шт.	96	2СК26	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,6}$	$\frac{96}{345,6}$
13	Установка гипсобетонных перегородок	шт.	192	гипсобетонные перегородки (п. 18 табл. 2.1)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{192}{107,04}$
14	Устройство плит покрытий	шт	63	Плиты покрытия (п.22 табл. 2.1)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,02}$	$\frac{63}{253,71}$
15	Устройство кровли	м ²	1006,85	Техноэласт ЭКП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00525}$	$\frac{1006,85}{5,28}$
			1006,85	Техноэласт ЭПП		$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1006,85}{5,034}$
16	Оконные блоки	м ²	790,2	Оконные блоки (п.25 табл. 2.1)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{790,2}{36,34}$
17	Дверные блоки наружные и внутренние	м ²	1261,89	Дверные блоки (п.26-27 табл. 2.1)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{1261,89}{47,95}$
18	Окраска потолков и стен	м ²	11274,1	Водоземлюсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00061}$	$\frac{11274,1}{6,87}$
19	Оклейка стен обоями	м ²	13590,4	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{13590,4}{2,718}$
20	Облицовка стен плиткой	м ²	2030,4	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{2030,4}{31,06}$
				Клей плиточный (сухая смесь)		$\frac{1}{0,0038}$	$\frac{2030,4}{7,71}$
21	Уплотнение грунта щебнем под полы	м ²	760,66	Щебень (расход 0,052 м ³ на 1 м ²)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{39,55}{55,37}$
22	Устройство подстилающего слоя бетонного	м ³	76,06	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{76,06}{190,15}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2





1	2	3	4	5	6	7	8
23	Гидроизоляция пола подвала	м ²	760,66	Рулонные гидроизоляционные материалы (2слоя)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1521,32}{9,128}$
24	Устройство бетонных стяжек t=30,40, 50 мм	м ²	7296	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{245,95}{614,89}$
25	Устройство обмазочной гидроизоляции полов	м ²	337	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{337}{0,808}$
26	Устройство стяжки пола t=20 мм	м ²	5682	Раствор готовый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{113,64}{204,55}$
27	Устройство полов из линолеума	м ²	5345	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{5345}{32,07}$
28	Устройство полов из керамогранитной плитки	м ²	1189,5	Плитка керамогранитная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1189,5}{23,79}$
				Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1189,5}{14,274}$
27	Устройство полов из керамической плитки	м ²	337	Плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{337}{3,033}$
				Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{337}{1,51}$

Таблица Г.3 – Технические характеристики башенного крана «Либхерр 420 ЕС-Н 16»

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы L _{к.баш} , м	Грузоподъемность крана Q _{крана} , Т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , тм
Стеновая панель 6,3x2,9x0,36	9,27	34,8	45,0	16,0	720,0

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент	9,27 стеновая панель 6,3x2,9 x0,36	Строп 2 СК-10,0/4500		10,0	0,06	3,2
Удаленный элемент по горизонтали	7,06 т стеновая панель 4,8x2,9 x0,36	Строп 2 СК-8,0/3500		8,0	0,04	2,4
Удаленный элемент по высоте	3,18 т стеновая панель 3,6x2,9 x0,36	Строп 2СК-4,0/2600		4,0	0,02	1,8
Удаленный элемент по горизонтали элемент	7,56 т плита перекрытия	Строп 4СК-8,0/5100		8,0	0,061	3,6

Продолжение приложения Г

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

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Экскаватор КАМАТСУ	PC300-8V0	объем ковша 1,4 м ³	Разработка грунта	1
Бульдозер Liebherr	PR 734	мощность 150 л.с.	Планировка грунта, засыпка пазух котлована	2
Грунтоуплотняющая машина	ДУ-12 Б	Трамбующая плита на тракторе.	Уплотнение грунта	2
Копер	РДК-25	Копровая мачта МК-12С	Погружение свай	1
Дизель-молот	МСДТ1-1250-01 (DT12)	Энергия удара 29 кДж	Погружение свай	1
Автомобильный кран	КС-35715	L _{стр} = 18 м, Q= 16 т	Устройство монолитного ростверка	1
Автобетононасос	СНІFA K35L XZ	L _{стр} =30 м	Бетонирование ростверка	1
Автобетосмеситель	КАМАЗ 5510	V=6.0 м ³	Подвоз бетона	2
Вибратор глубинный	VPK-50T	гибкий шланг , булава 50 мм; мощность 2,3 кВт	Уплотнение бетона	2
Башенный кран	Liebherr 420 EC-H 16	L стр =45 м, Q=10.1 т.	Монтаж элементов здания	1
Компрессор AtlasCopco	ХА 57Е	Производительность 3 м ³ /мин.	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
Растворонасос	СО-50 АТМ	Производительность 6 м ³ /мин.	Устройство стяжек, отделочные работы	1
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Устройство подстилающих слоев	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость затрат труда и машинного времени

По з.	Наименование работ	Ед. изм.	Графа ГЭСН	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость			Профессиональн ый, квалифицированн ый состав звена
				чел- часов	маш- час		Объем работ	Чел- дней	Маш- смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Земляные работы										
1	Срезка растительного слоя	1000 м ²	01-01-030-05	5,5	5,5	13,811	13,811	9,50	9,50	Машинист бр-2
	Планировка площадей бульдозерами	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	13,811	13,811	0,29	0,29	Машинист бр-1
2	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами	1000 м ³	01-01-012-26	20,78	9,79	2,1456	2,146	5,57	2,63	Машинист бр-1
	Разработка грунта в отвал экскаваторами	1000 м ³	01-01-010-08	15,45	6,19	1,1352	1,135	2,19	0,88	
3	Доработка грунта вручную	1000 м ²	01-01-111-02	129	0	0,291	0,291	4,69	0,00	Землекоп 4 р-2, 2р-2
4	Обратная засыпка котлована	1000 м ³	01-01-033-02	8,06	8,06	1,135	1,135	1,14	1,14	Машинист бр-1 ч
5	Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м ³	01-02-004-01	19,82	19,82	1,1352	1,135	2,81	2,81	Машинист б р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2. Основания и фундаменты										
6	Погружение свай дизель-молотом	м ³	05-01-003-02	6,36	4	182,25	182,25	144,89	91,13	Маш. копровой установки бр-2, Копровщик 5 р-2, 3р-2, Маш. крана бр-2.
7	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	06-01-001-22	390,37	125,37	1,46	1,460	71,24	22,88	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-2, Арматурщик бр-2, 3р-2, Маш бр-1
8	Обмазочная гидроизоляция ростверка	100 м ²	08-01-003-07	21,4	2,15	8,276	8,276	22,14	2,22	Изолировщик 4р-4, 2р-4
3. Подземная часть здания										
9	Установка стеновых панелей внутренних площадью: до 6м ²	100 шт	07-05-023-01	232,23	28,23	0,12	0,120	3,48	0,42	Монтажник бр-3, 4р-4; 2р-4 ,Маш. бр-1
	то же "до 10м ² "	100 шт	07-05-023-02	275,08	31,08	0,33	0,330	11,35	1,28	
	то же "до 15м ² "	100 шт	07-05-023-03	311,6	33,6	0,34	0,340	13,24	1,43	
	то же "до 25м ² "	100 шт	07-05-023-04	406,14	36,14	0,09	0,090	4,57	0,41	
	Установка панелей стеновых наружных площадью до 6м ²	100 шт	07-05-022-03	311,78	60,17	0,18	0,180	7,02	1,35	
	то же "до 15м ² "	100 шт	07-05-022-04	429,36	91,67	0,44	0,440	23,61	5,04	
	то же "до 25м ² "	100 шт	07-05-022-05	563,39	124,42	0,02	0,020	1,41	0,31	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	Установка блоков стен подвалов массой: до 1.5 т	100 шт	07-05-001-03	136,76	43,06	0,27	0,270	4,62	1,45	Монтажник бр-1, 4р-2; 2р-1 ,Маш. бр-1
11	Установка шахт лифта массой: более 2.5 т	100 шт	07-05-035-04	307,03	59,03	0,06	0,060	2,30	0,44	Монтажник бр-1, 4р-2; 2р-2 ,Маш. бр-1
12	Установка панелей перекрытий площадью до 5 м ²	100 шт	07-05-011-01	215,84	36,2	0,03	0,030	0,81	0,14	Монтажник бр-2, 4р-2; 2р-3 ,Маш. бр-1
	то же "до 15м ² "	100 шт	07-05-011-02	343,16	58,01	0,12	0,120	5,15	0,87	
	то же "до 20м ² "	100 шт	07-05-011-03	394,75	77,11	0,06	0,060	2,96	0,58	
	то же "до 25м ² "	100 шт	07-05-011-04	497,7	93,55	0,3	0,300	18,66	3,51	
	Установка плит лоджий площадью: до 10 м ²	100 шт	07-05-030-02	231,52	87,52	0,07	0,070	2,03	0,77	
13	Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	305,35	78,35	0,06	0,060	2,29	0,59	Монтажник бр-1, 4р-1; 2р-2 ,Маш. бр-1
	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт	07-05-014-04	286,58	66,58	0,06	0,060	2,15	0,50	
14	Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	06-08-001-11	886,31	212,41	0,0767	0,077	8,50	2,04	Плотник 4р-2; Арматурщик 4р-2; Бетонщик 4р-2, 2р-2; Маш. бр-1
15	Гидроизоляция стен цоколя	100 м ²	08-01-003-05	47,35	4,13	3,32	3,320	19,65	1,71	Изолировщик 4р-4, 2р-4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. Надземная часть здания										
16	Установка стеновых панелей внутренних площадью: до 6м ²	100 шт	07-05-023-01	232,23	28,23	1,59	1,590	46,16	5,61	Монтажник 6р-3, 4р-4; 2р-4 ,Маш. 6р-1
	то же "до 10м ² "	100 шт	07-05-023-02	275,08	31,08	2,94	2,940	101,09	11,42	
	то же "до 15м ² "	100 шт	07-05-023-03	311,6	33,6	0,4	0,400	15,58	1,68	
	то же "до 25м ² "	100 шт	07-05-023-04	406,14	36,14	2,67	2,670	135,55	12,06	
	Установка панелей стеновых наружных площадью до 6м ²	100 шт	07-05-022-03	311,78	60,17	1,62	1,620	63,14	12,18	
	то же "до 15м ² "	100 шт	07-05-022-04	429,36	91,67	4,02	4,020	215,75	46,06	
	то же "до 25м ² "	100 шт	07-05-022-05	563,39	124,42	0,18	0,180	12,68	2,80	
17	Установка сантехкабин	100 шт	07-05-035-01	300,09	47,09	0,96	0,960	36,01	5,65	Монтажник 6р-2, 4р-2; 2р-3 ,Маш. 6р-1
	Установка шахт лифта массой: более 2.5 т	100 шт	07-05-035-04	307,03	59,03	0,54	0,540	20,72	3,98	Монтажник 6р-2, 4р-2; 2р-3 ,Маш. 6р-1
18	Установка гипсобетонных перегородок площадью до 6 м ²	100 шт	07-05-024-03	217,3	37,3	1,44	1,440	39,11	6,71	Монтажник 6р-2, 4р-2; 2р-3 ,Маш. 6р-1
	то же "до 10 м ² "	100 шт	07-05-024-04	288,44	52,44	0,48	0,480	17,31	3,15	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 5 м ²	100 шт	07-05-011-01	215,84	36,2	0,24	0,240	6,48	1,09	Монтажник 6р-1, 4р-2; 2р-2 ,Маш. 6р-1
	то же "до 15м ² "	100 шт	07-05-011-02	343,16	58,01	0,96	0,960	41,18	6,96	
	то же "до 20м ² "	100 шт	07-05-011-03	394,75	77,11	0,48	0,480	23,69	4,63	
	то же "до 25м ² "	100 шт	07-05-011-04	497,7	93,55	2,4	2,400	149,31	28,07	
	Установка в панельных зданиях плит лоджий площадью:до 10 м ²	100 шт	07-05-030-02	231,52	87,52	0,56	0,560	16,21	6,13	
20	Установка площадок массой: более 1 т	100 шт	07-05-014-02	305,35	78,35	0,51	0,510	19,47	4,99	Монтажник 6р-1, 4р-1; 2р-2 ,Маш. 6р-1
	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт	07-05-014-04	286,58	66,58	0,51	0,510	18,27	4,24	
21	Устройство монолитных участков перекрытий	100 м ³	06-08-001-11	886,31	212,41	0,6136	0,614	67,98	16,29	Плотник 4р-2; Арматурщик 4р-2; Бетонщик 4р-2, 2р-2; Маш. 6р-1
22	Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 15м ²	100 шт	07-05-011-02	343,16	58,01	0,27	0,270	11,58	1,96	Монтажник 6р-3, 4р-4; 2р-4 ,Маш. 6р-1
	то же "до 20м ² "	100 шт	07-05-011-03	394,75	77,11	0,09	0,090	4,44	0,87	
	то же "до 25м ² "	100 шт	07-05-011-04	497,7	93,55	0,27	0,270	16,80	3,16	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5. Работы по устройству кровли										
23	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в два слоя	100 м ²	10-01-002-09	14,65	0,29	10,07	10,070	18,44	0,37	Изолировщик 4р-3, 2р-3
24	Устройство примыканий кровель из наплавливаемых материалов к стенам и парапетам	100 м	12-01-004-05	53,08	0,87	2,97	2,970	19,71	0,32	Изолировщик 4р-3, 2р-3
6. Окна и двери										
25	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: глухих с площадью проема до 2 м ²	100 м ²	10-01-034-01	172,41	5,04	0,2835	0,284	6,11	0,18	Плотник 4 р- 4, 2р-4
	то же "поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² двухстворчатых"	100 м ²	10-01-034-05	192,59	5,04	1,1385	1,139	27,41	0,72	
	то же "поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² трехстворчатых,"	100 м ²	10-01-034-08	149,13	3,94	6,48	6,480	120,80	3,19	
26	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	100 м ²	10-01-039-01	102,57	13,04	0,1197	0,120	1,53	0,20	Плотник 4 р- 4, 2р-4
	то же "в каменных стенах, площадь проема более 3 м ² "	100 м ²	10-01-039-02	90,34	10,24	0,189	0,189	2,13	0,24	
	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: балконных в каменных стенах	100 м ²	10-01-047-03	225,27	5,23	1,323	1,323	37,25	0,86	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ³	100 м ²	10-01-039-01	102,57	13,04	10,987	10,987	140,87	17,91	Плотник 4 р-9, 2р-9
7. Отделочные работы										
28	Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями: потолков сборных панельных	100 м ²	15-02-035-03	6,11	0,11	68,711	68,711	52,48	0,94	Маляр бр-3, 4р-3, 2р-4
	то же "стен и перегородок панельных"	100 м ²	15-02-035-01	9,84	0,14	179,94	179,94	221,33	3,15	
29	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами: потолков, подготовленным под окраску	100 м ²	15-04-005-02	15,5	0,1	68,711	68,711	133,13	0,86	Маляр бр-3, 4р-3, 2р-4
30	то же "стен, подготовленным под окраску"	100 м ²	15-04-005-01	13,89	0,09	44,03	44,030	76,45	0,50	Маляр бр-3, 4р-3, 2р-4
31	Оклейка обоями стен	100 м ²	15-06-001-01	30,32	0,02	135,90 4	135,90 4	515,08	0,34	Маляр бр-3, 4р-3, 2р-4
32	Облицовка стен плиткой	100 м ²	15-01-019-05	116,91	1,65	20,304	20,304	296,72	4,19	Облицовщик бр-3, 4р-3, 2р-4
8. Полы										
33	Уплотнение грунта щебнем под полы подвала	100 м ²	11-01-001-02	7,69	0,88	7,606	7,606	7,31	0,84	Бетонщик 4р-2, 2р-2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	Устройство подстилающих слоев бетонных под полы в подвале	1 м ³	11-01-002-09	3,66	0,48	76,06	76,060	34,80	4,56	Бетонщик 4р-4, 2р-4
35	Устройство гидроизоляции полов в подвале 2 слоя	100 м ²	11-01-004-03+11-01-004-04	50,94	13	7,606	7,606	48,43	12,36	Изолировщик 4р-4, 2р-4
36	Устройство бетонной стяжки в подвале 50 мм	100 м ²	11-01-011-03+6*(11-01-011-04)	34,57	18,58	7,606	7,606	32,87	17,66	Бетонщик 4р-10, 2р-10
	Устройство бетонной стяжки в квартирах 30 мм	100 м ²	11-01-011-03+2*(11-01-011-04)	31,97	9,74	53,45	53,450	213,60	65,08	
	Устройство бетонной стяжки в коридорах и л/к 40 мм	100 м ²	11-01-011-03+4*(11-01-011-04)	33,27	14,16	11,9	11,900	49,49	21,06	
37	Гидроизоляция полов в с/у	100 м ²	11-01-004-05	19,43	6,3	3,37	3,370	8,18	2,65	Изолировщик 4р-2, 2р-2
38	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м ²	11-01-011-01	24,60	9,09	56,82	56,820	174,72	64,56	Бетонщик 4р-4, 2р-4
39	Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-03	18,02	0,82	53,45	53,450	120,40	5,48	Облицовщик синт. мат-ми 4р-10, 2р-10
40	Устройство покрытий из керамогранита	100 м ²	11-01-047-02	236,65	1,73	11,89	11,890	351,72	2,57	Облицовщик 6р-3, 4р-4, 2р-4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
41	Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-06	124,28	4,50	3,37	3,370	52,35	1,90	Облицовщик бр-4, 4р-5, 2р-5
9. Благоустройство территории										
42	Устройство оснований городских проездов толщиной слоя 16 см	1000 м ²	27-06-017-01	281,50	42,70	3,643	3,643	128,19	19,44	Асфальтобетонщик 4р-2, 2р-3, Маш бр-1
	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупнозернистых, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м ³	1000 м ²	27-06-020-06	57,36	20,46	3,643	3,643	26,12	9,32	
43	Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м ² : 40 шт	10 м ²	27-07-005-01	10,59	0,66	144,27	144,270	190,98	11,90	Облицовщик 4р-3, 2р-3
44	Посадка многолетних цветников	100 м ²	47-01-050-01	153,91	8,21	1,81	1,810	34,82	1,86	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-4
45	Подготовка стандартных посадочных мест для однорядной живой изгороди механизированным способом: в естественном грунте	10 м	47-01-031-01	1,29	0,05	40,68	40,680	6,56	0,25	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-4
	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь: однорядную	10 м	47-01-033-01	4,21	0,17	40,68	40,680	21,41	0,86	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
46	Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев-саженцев с оголенной корневой системой механизированным способом: с добавлением растительной земли до 50%	10 шт	47-01-015-03	11,95	0,44	5,4	5,400	8,07	0,30	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-4
	Посадка деревьев-саженцев с оголенной корневой системой в ямы размером: 0,7х0,7 м	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	5,4	5,400	5,72	0,18	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-4
47	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 15 см: механизированным способом	100 м ²	47-01-046-01	4,11	0,05	51,73	51,730	26,58	0,32	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-4
	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м ²	47-01-046-06	5,99	2,74	51,73	51,730	38,73	17,72	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1, 2р-4
–	–	–	–	–	–	–	∑=	4727,22	640,86	–
10. Работы по укрупненным показателям										
	Подготовительные работы	–	(10% СМР)	–	–	–	–	472,72	–	–
48	Санитарно-технические работы	–	(7%СМР)	–	–	–	–	330,9057	–	Сантехник 4р-4, 2р-4
49	Электромонтажные работы	–	(5%СМР)	–	–	–	–	236,3612	–	Электрик 4р-3, 2р-3
50	Неучтенные работы	–	(15%СМР)	–	–	–	–	709,0837	–	Разнорабочие -8 ч
–	–	–	–	–	–	–	∑=	6476,3	640,8	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Расчёт временных зданий и сооружений

Наимен, врем, зданий	Числ-ть перс,	Норма площ,	Расч, площ,, $S_p, \text{ м}^2$	Прин, площ, $S_f, \text{ м}^2$	Размеры здания, м	Кол-во зданий, шт,	Харак- теристики здания
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	7	3	21	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС-П-3
Гардеробная с сушилкой	56	1	56	18	6,7×3,0×3,0	4	31315
Диспетчерская	2	7	14	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2 выезда	6	12	12	3,0×2,0×3,0	2	инд, пр,
Душевая	$0,8 \cdot 70 = 56$	0,43	24	24	9×3,0×3,0	1	ГОССД-6
Кабинет по охране труда	70	0,02	1,4	18	6,7×3,0×3,0	1	31315
Помещения для обогрева рабочих	$0,5 \cdot 56 = 28$	0,75	21	7,5	3,8×2,2×2,5	1	ЛВ-16
Помещение для приема пищи	$0,3 \cdot 70 = 21$	1	21	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС-С-20
Туалет	70	0,07	4,9	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС Т-6
Медпункт	70	0,05	3,5	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС МП

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Расчёт складов строительных материалов и конструкций

Поз.	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолж. потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [9]
				Общ.	Суточн.	дней	Qзап, кол-во	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады											
1	Арматура	14	т	9,312	0,67	1	0,95	1,2	0,79	0,95	навалом
2	Щебень	1	м3	39,55	39,55	1	56,56	2	28,28	32,52	навалом
3	Сваи	10	м3	182,25	18,23	1	26,06	1,7	15,33	19,93	штабель
4	Фундаментные блоки (ФБС 24.4.6)-27 шт; V=2,4*0,4*0,6*27=15,55 м3	1	м3	15,55	15,55	1	22,24	1,7	13,08	17,00	штабель
5	Стеновые панели (объем панелей п.9,16 табл.2.1)	28	м3	3636,3	129,87	1	185,71	0,8	232,14	290,17	в вертикальном положении
6	Плиты перекрытий и плиты лоджий (объем плит покрытий п.12,19 табл.2.1)	17	м3	1141,704	67,16	1	96,04	1	96,04	120,05	штабель
7	Плиты покрытий (объем плит покрытий п.22 табл.2.1)	2	м3	227,95	113,98	1	162,98	1	162,98	203,73	штабель
8	Сантехкабины 2СК26 (LxВxН=2,73x1,6x2,64 V=11,53 м3) Общее количество 96 шт. Общий объем V _{общ} =1107,02 м3	8	м3	1107,02	138,38	1	197,88	0,8	247,35	321,55	в один ряд вертикально

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Лифтовые шахты: ШЛС28-40 (LxVxH=1,58x1,78x2,78 V=7,818 м3) Общее количество 27 шт. Общий объем Vобщ=211,09 м3; ШЛС28-63 (LxVxH=1,73x2,58x2,78 V=12,41 м3) Общее количество 27 шт. Общий объем Vобщ=335,02 м3; ШЛН26-40 (LxVxH=1,58x1,78x2,58 V=7,25 м3) Общее количество 3 шт. Общий объем Vобщ=21,76 м3; ШЛН26-63 (LxVxH=1,73x2,58x2,58 V=11,51 м3) Общее количество 3 шт. Общий объем Vобщ=34,54 м3; Суммарный объем: 602,41 м3	9	м4	602,41	66,93	1	95,72	0,8	119,65	155,54	в один ряд вертикально
10	Лестничные марши и площадки. Общая масса 163,41 т; Общий объем 163,41/2,5=65,364 м3	9	м3	65,364	7,26	1	10,39	2	5,19	6,75	штабель
11	Гипсобетонные перегородки (объемперегородок п.18 табл.2.1)	8	м3	91,85	11,48	1	16,42	0,8	20,52	26,68	в один ряд вертикально
Итого:										1194,88	–
Навесы											
12	Гидроизоляция рулонная (15 рул/м2 =150 м2)	10	м ²	4199,2	419,92	2	1200,9 7	150	8,01	10,81	на поддонах в вертикальном положении
Итого:										10,81	–

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Закрытые склады											
13	«Битумная мастика	5	т	2,792	0,56	1	0,80	0,8	1,00	1,20	На стеллажах
14	Блоки оконные	20	м ²	790,2	39,51	1	56,50	20	2,82	3,95	Штабель
15	Блоки дверные	10	м ²	1261,8 9	126,19	1	180,45	20	9,02	12,63	Штабель
16	Краска	6	т	6,87	1,15	1	1,64	0,6	2,73	3,27	На стеллажах
17	Плитка керамическая и керамогранитная» [9]	19	м ²	3556,9	187,21	1	267,70	80	3,35	4,35	Штабель
18	Линолеум (в одном рулоне шириной 3 м- 20 пм материала). На 1м ² - 1 рулон	4	м2	5345	1336,25	1	1910,8 4	20	95,54	124,20	Рулон
19	Плиточный клей	19	т	23,49	1,24	5	8,84	1,3	6,80	8,16	Штабель в мешках
–	Итого:									157,77	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Поз.	«Наименование потребителей»	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [9]
1	Башенный кран Liebherr 420 EC-H 16	1	65	1	65
2	Растворонасос СО -50 АТМ	1	7,5	1	7,5
3	Сварочный аппарат СТЕ	1	54	1	54
4	Вибратор глубинный ВРК-50Т	1	2,3	2	4,6
5	Виброрейка СО-47	1	0,6	1	0,6
6	Различные механизмы	1	5,5	1	5,5
–	–	–	–	ИТОГО:	137,2

Таблица Г.10 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

Поз.	«Наименование потребителей»	Ед. изм.	Удельный расход, кВт/м ³	Объем конструкции, м ³	Общий расход, кВт» [9]
1	Электропрогрев бетона монолитного ростверка (по календарному графику– конец апреля) Vроств = 145,6 м ³ . Продолжительность устройства ростверка – 10 дней. Vроств = 145,6 м ³ /10=14,5 м ³	1 м ³	95	14,5	1377,5
–	–	–	–	ИТОГО	1377,5

Продолжение приложения Г

Таблица Г.11 – Потребная мощность наружного освещения

Поз.	«Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [9]
1	Площадь территории строительства	1000 м ²	3	2	13,88	41,64
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	1,19	1,19
4	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,66	2,30
5	Прожекторы	шт	2	0,3	13,00	26,00
–	–	–	–	–	ИТОГО:	71,14

Таблица Г.12 – Потребная мощность внутреннего освещения

Поз.	«Показатели эл. энергии	Ед, изм,	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [9]
1	Контора прораба	100 м ²	1	75	0,24	0,24
2	Гардеробные	100 м ²	1	50	0,72	0,72
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	0,225	0,1125
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	1000 м ²	1,2	15	0,16	0,189
–	–	–	–	–	ИТОГО:	2,83

Продолжение приложения Г

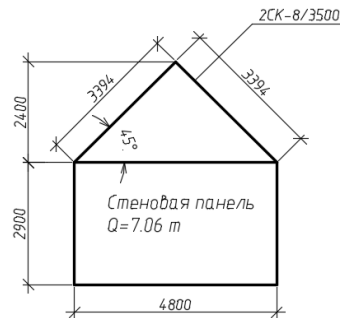


Рисунок Г.1 – Определение длины стропы для монтажа удаленной стеновой панели



Рисунок Г.2 – Определение длины стропы для монтажа наиболее тяжелой стеновой панели

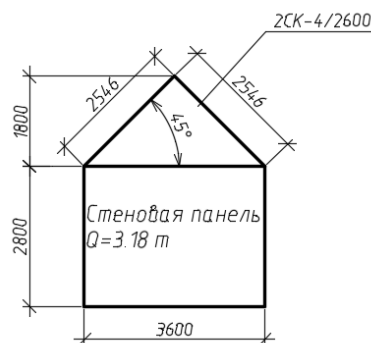


Рисунок Г.3 – Определение длины стропы для монтажа наиболее удаленной по высоте стеновой панели

Продолжение приложения Г

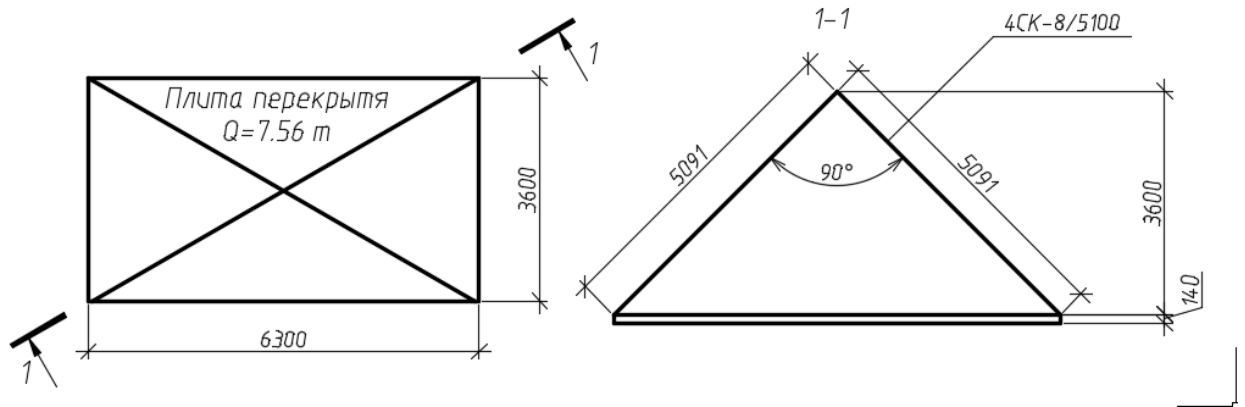


Рисунок Г.4 – Определение длины стропы для монтажа плиты перекрытия.

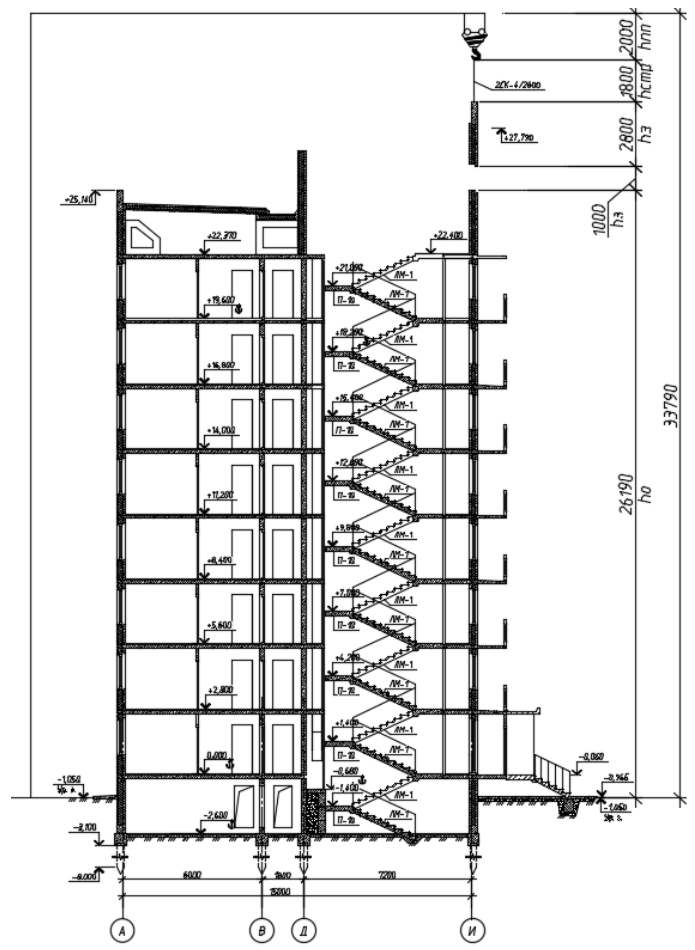


Рисунок Г.5 – К определению высоты подъема крюка.

Продолжение приложения Г

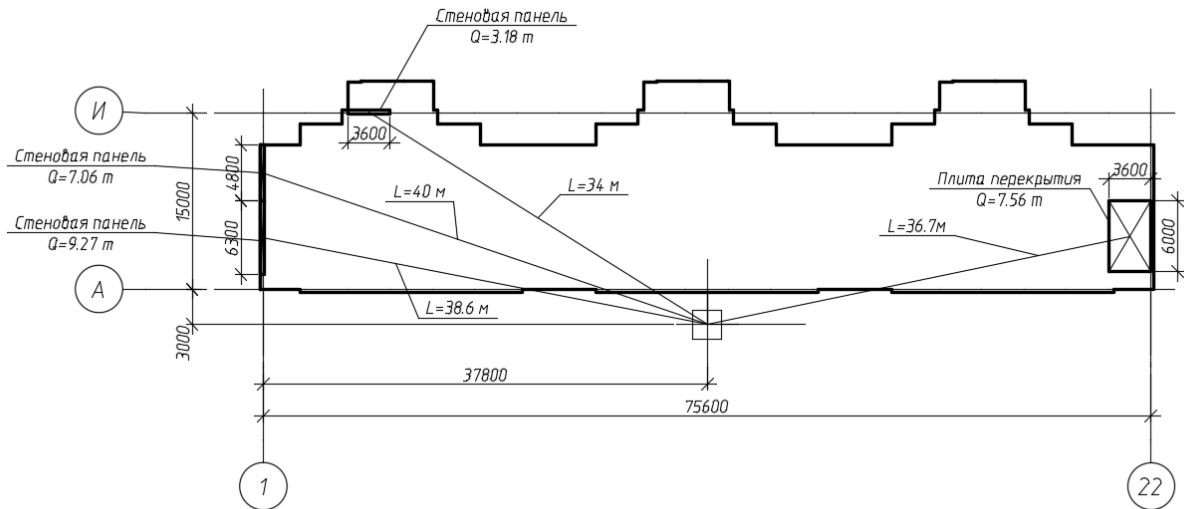


Рисунок Г.6 – К определению длины стрелы башенного крана.

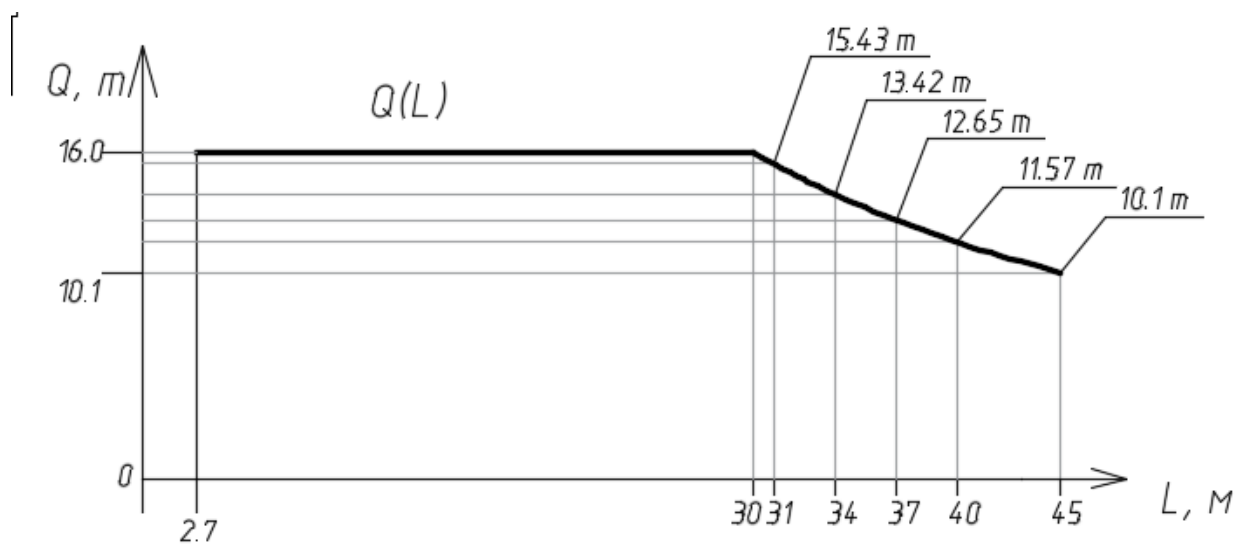


Рисунок Г.7 – График грузоподъемности башенного крана Либхерр 420 ЕС-Н 16

$$H_{кр}=34,8\text{ м}$$

Продолжение приложения Г

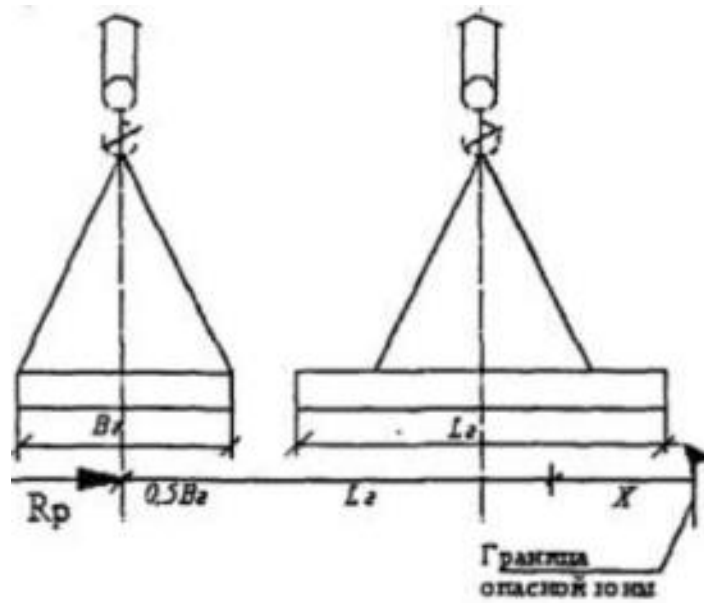


Рисунок Г.8 – Определение границы опасной зоны работы крана

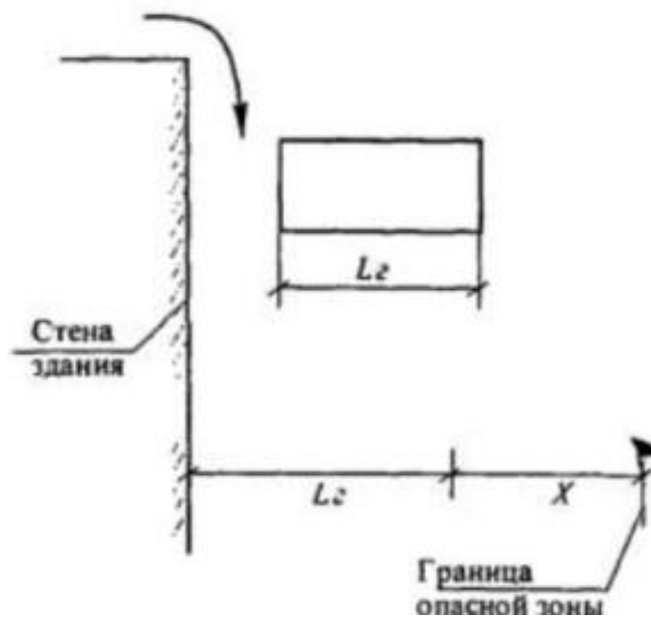


Рисунок Г.9 – Определение границы монтажной зоны

Приложение Д

Дополнительные данные к разделу **безопасность и экологичность** технического объекта

Таблица Д.1 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1]
Погружение забивных свай; устройство монолитного ростверка; гидроизоляция монолитного ростверка	Не огражденные подвижные элементы производственного оборудования	Автомобильный кран РДК-25; стропом 2СК-3,0/2500, копровая мачта МК-12С; дизель-молот МСДТ1-1250-01, автобетононасос, автобетосмеситель
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Автомобильный кран РДК-25; стропом 2СК-3,0/2500, копровая мачта МК-12С; дизель-молот МСДТ1-1250-01, автобетононасос, автобетосмеситель, глубинный вибратор
	Опасности поражения электрическим током	Глубинный вибратор
	Повышенный уровень вибрации	Глубинный вибратор
	Острые кромки, шероховатость на поверхности	Комплект инвентарной мелкощитовой опалубки
	Повышенная запыленность рабочей зоны	Производственная пыль

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
Не огражденные подвижные элементы производственного оборудования	Работникам необходимо пользоваться типовой знаковой или радиосигнализацией: должна быть установлена опасная зона. Работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты	Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Обеспечение персонала индивидуальными средствами защиты, звукопоглощающие материалы	загрязнений и механических воздействий;
Опасности поражения электрическим током	Правильный подбор изоляции сетей по ГОСТ 12.1.013-78, наличие предупредительных знаков, заземление, защитное автоотключение по ГОСТ 12.1.013-78, выравнивание потенциалов, применение пониженного напряжения, использование блокировок, индивидуальные средства защиты	полуплащ непромокаемый дежурный; рукавицы комбинированные; сапоги резиновые с жестким подноском;
Повышенный уровень вибрации	Обеспечение работников индивидуальными средствами защиты, применение виброгасителей	наушники противозумные; вкладыши
Острые кромки, шероховатость на поверхности	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты	противозумные; очки защитные; каска; рукавицы с мехом изнутри и
Повышенная запыленность рабочей зоны	Использование индивидуальных средств защиты	снаружи

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом	Автомобильный кран РДК-25; стропом 2СК-3,0/2500, копровая мачта МК-12С; дизель-молот МСДТ1-1250-01, автобетононасос, автобетосмеситель, глубинный вибратор	Класс А	Пламя и искры	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефтегазо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [1]

Таблица Д.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь» [1]
Огнетушители	Пожарные автомобили, самолеты, вертолеты	Противопожарные завесы	Сигнализация, установка пожаротушения	Пожарные щиты, гидранты	Защиты органов дыхания	Пожарные рукава, топор	Связь по номерам 01 или 112

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
<p>Погружение забивных свай; устройство монолитного ростверка; гидроизоляция монолитного ростверка</p>	<p>Забивка свай и срубка голов свай; сборка опалубки; сборка арматурного каркаса; укладка бетонной смеси; уплотнение бетонной смеси; демонтаж опалубки; гидроизоляция</p>	<p>Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». 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.

Продолжение приложения Д

Таблица Д.6 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование»	Структурные составляющие технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу» [1]
Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом	Забивка свай и срубка голов свай; сборка опалубки; сборка арматурного каркаса; укладка бетонной смеси; уплотнение бетонной смеси; демонтаж опалубки; гидроизоляция	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Сливы, выброс в сточные воды вод от мойки колес и инструментов, загрязнение водоемов	Образование отходов, нарушение растительного покрова; загрязнение от строительного мусора

Таблица Д.7 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование объекта»	Девятиэтажный трехсекционный крупнопанельный жилой дом» [1]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием. Применение испарной техники.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Исключение попадания в поверхностные водоемы и реки строительного мусора. Совершенствование методов очистки сточных вод
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Хранение строительного мусора в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки.