

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 Четырехэтажное здание реализации непродовольственных товаров

Обучающийся

В.В. Андреева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Консультанты

П.Г. Поднебесов

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

Аннотация

В представленной выпускной квалификационной работе выполнена разработка проекта на возведение четырехэтажного здания реализации непродовольственных товаров.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, основной части, представленной шестью разделами, заключения, списка используемой литературы и используемых источников, а также приложений.

Во введении описана актуальность выбранной темы, указано расположение разрабатываемого здания, а также описаны основные цели и задачи, решаемые в выпускной квалификационной работе.

В первом разделе представлены исходные данные, разработан план организации земельного участка, объемно-планировочные решения, конструктивные и архитектурно-художественные решения здания, произведен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия, а также приведено описание основных инженерных систем.

Во втором разделе выполнен расчет пространственного каркаса здания с применением ПК «ЛИРА САПР», а также расчет армирования и конструирование монолитного железобетонного пилона.

В третьем разделе разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных перекрытий. При разработке произведен подбор необходимого инвентаря, приспособлений и инструментов, описан процесс организации и технологии строительного производства, произведен подбор крана, выполнена калькуляция трудовых затрат и заработной платы, описаны указания по технике безопасности и обеспечению качества, приведены материально-технические ресурсы, разработан график производства работ и посчитаны технико-экономические показатели на этаж.

В четвертом разделе выполнен проект организации строительства на все циклы работ по возведению здания, начиная с земляных работ, заканчивая отделочными работами и работами по благоустройству прилегающей территории.

В пятом разделе приведена экономика строительства, представленная пояснительной запиской, сводным сметным расчетом, локальной сметой на надземный цикл работ, а также расчетом стоимости проектных работ.

В шестом разделе приведены основные опасные производственные факторы, а также методы снижения профессиональных рисков, обеспечения пожарной и экологической безопасности объекта.

В заключении приведены основные доводы, полученные в результате выполнения работ по разработке выпускной квалификационной работы.

Общий объем работы 148 страниц.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивные решения здания.....	11
1.5 Архитектурно-художественные решения здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	17
1.7 Инженерные системы	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Исходные данные для расчета.....	23
2.2 Определение нагрузок.....	23
2.3 Расчет несущих конструкций	32
2.4 Расчет пилона ПЛМ-1 в осях «А-Б» и «5-6».....	33
2.5 Армирование монолитного железобетонного пилона	34
3 Технология строительства	36
3.1 Область применения.....	36
3.2 Спецификация монтажных элементов.....	36
3.3 Выбор технологического нормокомплекта инвентаря, приспособлений и инструментов.....	37
3.4 Организация и технология строительного производства	37
3.5 Выбор крана.....	38
3.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	41
3.7 Указания по технике безопасности.....	42
3.8 Указания по обеспечению качества	43
3.9 Материально-технические ресурсы	43
3.10 График производства работ	44
3.11 Техничко-экономические показатели на этаж.....	44

4 Организация строительства	45
4.1 Определение объемов работ	45
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	45
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	45
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	46
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	46
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	48
4.7 Проектирование строительного генерального плана.....	52
4.8 Техничко-экономические показатели ППР.....	53
5 Экономика строительства.	55
5.1 Пояснительная записка.....	55
5.2 Сводный сметный расчет.	56
5.3 Локальная смета на надземный цикл работ.	56
5.4 Расчет стоимости проектных работ.....	56
6 Безопасность и экологичность технического объекта	58
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно- техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	58
6.2 Идентификация профессиональных рисков	59
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	75
Заключение	77
Список используемой литературы и используемых источников	78
Приложение А Дополнительные материалы к расчетно- конструктивному разделу.....	81

Приложение Б Дополнительные материалы к разделу технология строительства.....	88
Приложение В Дополнительные материалы к разделу организация строительства.....	96
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу экономика строительства	132

Введение

В представленной бакалаврской работе разрабатывается четырехэтажное здание реализации непродовольственных товаров. Данный вид зданий является одним из наиболее привлекательных разновидностей коммерческой недвижимости. В особенности, принимая во внимание удачное расположение объекта строительства – пересечении улиц 43-й армии и Ленинградской ул. в активно развивающемся г. Подольск с населением более 500 тыс. человек.

Актуальность представленной выпускной квалификационной работы обуславливается высокой востребованностью объектов торговли, а также необходимостью подбора архитектурно-планировочных решений, которые будут сочетать в себе экономическую выгоду строительства данного объекта, его востребованность в своем сегменте недвижимости, а также наиболее оптимальные технические решения.

В связи с плотной городской застройкой вокруг проектируемого объекта строительства габаритные размеры здания приняты наиболее оптимальными, а интересная форма здания прекрасно впишется в городскую среду и станет украшением одних из основных улиц города.

Для объектов такого типа характерно применение современных отделочных материалов и планировочных решений. Каждая составляющая занимает свою существенную долю в итоговой стоимости строительства объекта недвижимости.

Основными задачами, решаемыми в выпускной квалификационной работе, являются определение архитектурно-планировочных решений, выполнение расчётно-конструктивной части проекта, разработка технологии строительства, организации и планирования строительства, экономики строительства, а также пожарной безопасности и экологичности запроектированного объекта [22].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

В географическом отношении участок застройки находится в г. Подольск, Московской области.

Климатический район строительства – ПВ.

Уровень ответственности здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.1.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

Состав грунтов: неогеновые, палеогеновые, меловые и каменноугольные глины, пески и песчаники, кристаллические отложения, поверхностные доломиты и известняки [16].

В зимний период преобладает юго-западное направление ветра.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Главный фасад здания выходит на Ленинградскую улицу. Отметки рельефа варьируются от 159,50 м до 160,50 м. Площадь строительной площадки занимает 0,8232 га, а площадь застройки 564 м².

На территории участка кроме проектируемого здания расположены: котельная, крупнопанельные жилые дома. Вокруг здания реализации непродовольственных товаров оборудуются автостоянки. Для обеспечения технологического и противопожарного обслуживания здания предусматривается два подъезда с улицы 43-й армии и Ленинградской улицы. Территория подлежит благоустройству и озеленению. Для этого необходимо произвести высадку маломерных деревьев и кустарников,

устроить посевной газон, а также необходимо обеспечить тротуарные дорожки для прохода людей. Вертикальная планировка участка предусматривает отвод ливневых и талых вод в систему промышленной канализации через дождеприемные колодцы [21].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание односекционное четырехэтажное, сложной конфигурации в плане, размер в осях 27,3×18,0 м, высота здания – 19,5 м. Высота этажа – 4,2 м. Подвальный этаж высотой – 4,2 м.

На 1-3 этажах размещены помещения: офисы, торговые залы, кабинеты, санузлы, комнаты уборочного инвентаря. На 4-м этаже – вспомогательные помещения и пункт технического обслуживания. В подвале здания расположены складские площади.

Для вертикальной связи между этажами в здании предусмотрен грузопассажирский лифт, а также две лестницы в разных частях здания.

Требуемое освещение осуществляется естественным способом с помощью оконных проемов и витражей [24].

Наружными ограждающими конструкциями являются стены из кирпича и покрытие, которые обеспечивают сохранение комфортных условий в здании.

Для МГН предусмотрен специально оборудованный лифт, который расположен в осях «В-Д» и «4-5», пандус, расположенный у центрального входа в осях «А-Б» и «5-6», а также специально оборудованный сан.узел, расположенный на 1 этаже в осях «В-Г» и «5-6».

Экспликация помещений представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Экспликация помещений

Номер на плане	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1-й этаж			
1	Тамбур при входе в здание	5,94	–
2	Тамбур при входе в здание	5,45	–
3	Холл первого этажа	243,3	–
4	Лестничная площадка	21,04	–
5	Санузел	4,0	–
6	Санитарно-бытовое помещение	7,48	–
7	Тамбур	3,88	–
8	Коридор	13,97	–
9	Кабинет	9,11	–
10	Холл	27,20	–
11	Тамбур	2,82	–
12	Коридор	9,0	–
13	Лестничная площадка	3,6	–
14	Кладовка	3,63	–
15	Комната приема пищи	15,93	–
2-й этаж			
1	Торговый зал	301,4	–
2	Лестничная площадка	21,04	–
3	Санузел	4,2	–
4	Санитарно-бытовое помещение	7,47	–
5	Площадка перед лифтом	12,29	–
6	Лестничная площадка	3,6	–
7	Кладовка	3,63	–
8	Комната приема пищи	15,93	–
3-й этаж, 4-й этаж–			
1	Коридор	78,2	–
2	Лестничная площадка	21,04	–
3	Комната приема пищи	11,47	–
4	Площадка перед лифтом	12,29	–
5	Холл	36,17	–
6	Лестничная площадка	3,6	–
7	Техническое помещение	3,36	–
8	Санузел «Ж»	5,92	–
9	Санузел «М»	6,04	–
10	Офис	27,95	–
11	Офис	54,57	–
12	Офис	54,31	–
13	Офис	26,90	–
14	Офис	27,33	–

Пути эвакуации проходят через 2 главных входа в здание для посетителей, а также 4 служебных входа для служебного персонала.

1.4 Конструктивные решения здания

Каркас здания монолитный железобетонный. При данном конструктивном решении за счет совместной работы поперечных и продольных конструктивных элементов обеспечивается достаточная устойчивость и пространственная жесткость каркаса здания [8].

1.4.1 Фундамент

В качестве фундамента принята монолитная железобетонная плита, выполненная из бетона класса В30. Отметка низа подошвы фундаментной плиты составляет минус 5,100 м. Фундаментная плита принята толщиной 0,5 м. Для защиты от грунтовых вод используется вертикальная оклеечная гидроизоляция из двух слоев «Гидроизола»; горизонтальная – обмазка горячим битумом два раза [2]-[12].

Для защиты фундамента здания по его периметру предусмотрена бетонная отмостка шириной 1 м из бетона класса В15 с уклоном 4%.

Цоколь – облицовка керамогранитной плиткой бежевого цвета.

1.4.2 Колонны

Проектом предусмотрено 7 типов монолитных железобетонных колонн круглого и квадратного сечения, а также 3 типа пилонов:

Колонна КМ1 (400×400 мм) – 2 шт.

Колонна КМ2 (диаметр 500 мм) – 3 шт.

Колонна КМ3 (400×400 мм) – 4 шт.

Колонна КМ3а (400×400 мм) – 3 шт.

Колонна КМ4 (600×400 мм) – 3 шт.

Колонна КМ5 (диаметр 400 мм) – 6 шт.

Колонна КМ6 (400×400 мм) – 1 шт.

Пилон ПЛМ1 (1500×400 мм) – 1 шт.

Пилон ПЛМ2 (1900×250 мм) – 1 шт.

Пилон ПЛМ3 (1000×250 мм) – 1 шт.

Колонны и пилоны выполнены из бетона класса В15.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

В здании предусмотрены монолитные железобетонные перекрытия и покрытия толщиной 200 мм из бетона класса В30. Конструктивная схема перекрытия, спецификация представлены в «Расчетно-конструктивном разделе».

В здании запроектирована бесчердачная крыша. Водоотвод организованный. Покрытие кровли – плитка керамогранитная. Утеплитель – плиты толщиной 160 мм, разуклонка запроектирована из керамзитобетона на керамзитовом песке толщиной 40...260 мм.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены запроектированы из кирпича глиняного обыкновенного с утеплением плитами минеральной ваты из каменного волокна. Толщина наружных стен составляет 380 мм. Наружная отделка – штукатурка «Ceresit». Перегородки выполнены из пенобетона, толщиной 100 мм. Пенобетонные перегородки устанавливаются непосредственно на перекрытие. Стены и перегородки армируются металлическими сетками. С целью повышения звукоизоляции особое внимание уделяется заделке швов и зазоров между перегородками, стенами и перекрытием.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши и площадки выполнены из монолитного железобетона класса В25. Лестничное ограждение выполняется с высотой 0,9 м из металла и крепится к боковой поверхности марша. Шахты лифтов выполнены из монолитного железобетона класса В25 [9].

1.4.6 Окна, двери

В связи с тем, что в данном проекте разрабатывается общественное здание торгового назначения, для придания зданию уникального внешнего вида, окна и двери разрабатываются индивидуального изготовления. Площадь оконных проемов назначена исходя из нормативных требований естественной освещенности и стандартов. «Проектирование естественного освещения зданий следует осуществлять с учетом предварительно изученных технологий и процессов, выполняемых в помещениях, а также светоклиматических особенностей места строительства зданий» п. 6.2.1 [23].

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Ведомость заполнения проемов

Марка	Размер (b×h)	Количество
ОК-1	800×3400	7
ОК-2	3700×3400	27
ОК-3	2960×4300	1
ОК-4	800×4200	6
ОК-5	500×2000	6
ОК-6	2350×3400	2
ОК-7	900×3450	8
ОК-8	13770×4200	3
ОК-9	7350×4200	3
Д1	1600×3390	4
Д2	810×2070	2
Д3	1210×2100	32
Д4	910×2070	28

Окна – из металлопластикового профиля, с двухкамерным стеклопакетом (межстекольное расстояние 12 мм).

Двери внутренние – деревянные по [6], противопожарные.

Двери наружные – металлические по [6].

1.4.7 Перемычки

Для устройства оконных и дверных проемов, проектом предусмотрены железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016. В перегородках и стенах использован брусковый и плитный тип перемычек соответственно.

Ведомость перемычек представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	

Спецификация элементов перемычек представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Спецификация элементов перемычек

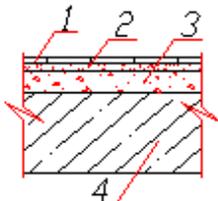
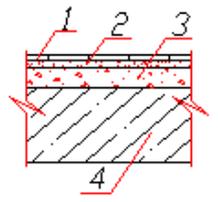
Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					Масса ед., кг	Примечание
		1	2	3	4	Всего		
ГОСТ 948- 2016	2ПБ 17-2	6	-	-	-	6	71	–
	1ПП 12-3	1	1	1	1	4	72	–
	2ПБ 13-1	4	-	6	6	16	54	–
	2ПП 14-4	3	3	3	3	12	189	–
	2ПБ 10-1	6	5	6	6	23	43	–

Перемычки выполнены из бетона класса В25.

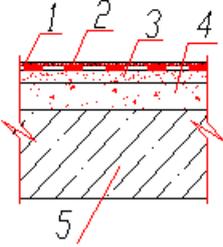
1.4.8 Полы

Выбор напольных покрытий в здании осуществлен с учётом функционального назначения помещений. Экспликация полов представлена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Экспликация полов

Номера помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1-й этаж: 1-5,7,8,10-13; 2-й этаж: 1-3, 5,6; 3-й этаж: 1,2,4-9; 4-й этаж: 1,2,4-9.	1		1. Плитка керамогранитная – 12 мм; 2. Клеящий состав «Ceresit» – 13 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 50 мм; 4. Монолитная ж.б. плита – 200 мм.	1015,97
1-й этаж: 6 2-й этаж: 4	2		1. Керамогранит мозаичный – 12 мм; 2. Клеящий состав «Ceresit» – 13 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 50 мм; 4. Монолитная ж.б. плита – 200 мм.	1030,92

Продолжение таблицы 1.5

<p>1-й этаж: 9; 3-й этаж: 10-14; 4-й этаж: 10-14.</p>	<p>3</p>		<p>1. Ламинат – 12 мм. 2. Звукоизоляция – 3 мм; 3. Самовыравнивающийся раствор «Ceresit» 15 мм; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 50 мм; 5. Монолитная ж.б. плита – 200 мм.</p>	<p>391,23</p>
---	----------	---	--	---------------

Полы представлены в трех вариантах в зависимости от функционального назначения помещений.

1.5 Архитектурно-художественные решения здания

Спроектированное здание имеет сложную геометрическую форму, благодаря чему выгодно выделяется на фоне существующей типичной городской застройки. Фасады здания выполнены по индивидуальному дизайнерскому решению. В проекте предусмотрены две главные входные группы для посетителей, выделяющиеся на общем фоне, а также четыре служебных входа для рабочего персонала.

Фасад здания облицован керамогранитной плиткой бежевого цвета.

Внутренняя отделка – поверхности стен внутренних помещений оштукатуриваются известково-песчаным раствором, после чего наносится финишный слой краски. Потолки оштукатуриваются и окрашиваются, а также выполняется монтаж подвесных потолков двух типов: реечные и из минераловатных плит «Армстронг», которые в силу своих характеристик, удобной эксплуатации и невысокой стоимости являются стандартным и самым оптимальным решением для большинства общественных зданий [20].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Данные для расчета:

- расположение здания – г. Подольск, Московская область;
- относительная влажность воздуха внутри помещения 50% [18];
- требуемая температура воздуха внутри помещения $t_{в} = +18\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- зона влажности – нормальная ([18], приложение В);
- условия эксплуатации – Б ([18], таблица 2);
- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – $t_{хп} = \text{минус } 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ([23], таблица 3.1*).
- $Z_{от} = 205$ суток ([23], таблица 3.1*).
- $t_{от} = \text{минус } 2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ([23], таблица 3.1*).
- Коэффициент зависимости положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху $n=1$ [18].
- $\alpha_{в} = 8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ([18], таблица 4).
- $\alpha_{н} = 23\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ([18], таблица 6).

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

На рисунке 1.1 показан эскиз конструкции наружных стен здания.

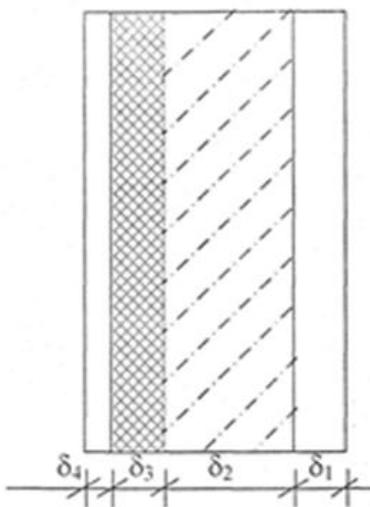


Рисунок 1.1 – Эскиз конструкции наружной стены

Таблица 1.6 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	Плотность, γ_0 , кг/м ³	Толщина, δ , м	Коэффициент теплопроводности и λ , Вт/(м·°С)
Раствор известково-песчаный	1600	0,015	0,81
Кладка из кирпича глиняного обыкновенного (ГОСТ 530-95) на цементно-песчаном растворе	1800	0,380	0,81
Плиты минераловатные из каменного волокна	125	?	0,045
Штукатурка «Ceresit»	1800	0,015	0,93

Определим необходимое сопротивление теплопередаче, (м²·°С)/Вт, ([18], таблица 3) по формуле (1.3.2).

Определим величину градусо-суток отопительного периода по следующей формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (1.6.1.1)$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха в здании, °С;

$t_{от}$, – средняя температура наружного воздуха, °С;

$Z_{от}$ – продолжительность, сут/год, отопительного периода.

$$ГСОП = (18 - (-2,2)) \cdot 205 = 4141,0 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.6.1.2)$$

a, b – коэффициенты, принимаемые по данным таблицы 3 [18] для соответствующих групп зданий.

$$R_{тр}^{норм} = 0,0003 \cdot 4141,0 + 1,2 = 2,44 \text{ м}^2\text{°С/Вт};$$

Определим приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_н}; \quad (1.6.1.3)$$

$$\delta_3 = \left(2,44 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,015}{0,81} - \frac{0,38}{0,81} - \frac{0,015}{0,93} - \frac{1}{23} \right) \times 0,045 = 0,08 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя равной 100 мм.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче рассчитываемых наружных ограждающих конструкций составит:

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,81} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} \right) = 2,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 2,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,44 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Толщина утеплителя подобрана верно, так как выполняется условие $R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

На рисунке 1.2 отображен пирог покрытия здания

Плитка керамогранитная	9 мм
Плиточный клей	3 мм
Армированная цем.- песч. стяжка марки М200	40 мм
Утеплитель - плиты из экструдированного пенополистирола	100 мм
Геотекстиль	
Гидроизоляционная мембрана Резитрикс®	1.5 мм
Цементно-песчаная стяжка	35 мм
Разуклонка из керамзитового гравия	40-260 мм
Монолитная железобетонная плита	180 мм

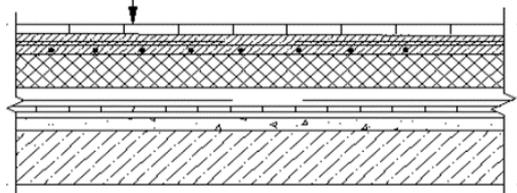


Рисунок 1.2 – Пирог покрытия здания

Таблица 1.7 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	Плотность, γ , кг/м ³	Толщина, δ , м	Коэффициент теплопроводности и λ , Вт/(м·°С)
Монолитная железобетонная плита покрытия	2500	0,2	2,04
Керамзитовый гравий	200	0,020	0,12
Раствор цементно-песчаный	1600	0,035	0,81
Гидроизоляция	95	0,003	0,042
Геотекстиль	180	0,001	0,17
Экструдированный пенополистирол	39	?	0,032
Раствор цементно-песчаный	1600	0,040	0,81
Плитка керамогранитная	2000	0,009	1,1

Требуемое сопротивление теплопередаче ([18], таблица 3) по величине градусо-суток в отопительный период рассчитывается по формуле (1.3.2):

$$R_{тр}^{норм} = 0,0004 \cdot 4141,0 + 1,6 = 3,26 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт};$$

Определим требуемую толщину утеплителя:

$$\delta_6 = (3,26 - 1/8,7 - 0,2/2,04 - 0,02/0,12 - 0,035/0,81 - 0,003/0,042 - 0,001/0,17 - 0,04/0,81 - 0,009/1,1 - 1/23) \cdot 0,032 = 0,066 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_6 = 100$ мм.

При данной толщине утеплителя сопротивление теплопередаче кровли составит:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,02/0,12 + 0,035/0,81 + 0,003/0,042 + 0,001/0,17 + 0,1/0,032 + 0,04/0,81 + 0,009/1,1 + 1/23 = 4,32 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт};$$

Проверим условие $R_0 \geq R_{тр}^{норм}$:

$$R_0 = 4,32 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт} \geq R_{тр}^{норм} = 3,26 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт}.$$

Расчет выполнен правильно, толщина утеплителя подобрана верно, так как выполняется условие.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Водоснабжение и водоотведение

Согласно действующим нормативным документам в части разработки систем водоснабжения и водоотведения, с целью обеспечения нормального функционирования объекта в проектируемом здании предусмотрены следующие инженерные системы:

- система водопровода для хозяйственных нужд;
- система внутренней бытовой канализации;
- система дождевой канализации.

Системы водоснабжения и канализации здания запроектированы централизованными и имеют подключение к городским сетям.

1.7.2. Электроснабжение

С целью обеспечения здания электричеством предусмотрена система электроснабжения. Электроснабжение торгового центра имеет ряд особенностей, которые в обязательном порядке необходимо учитывать при разработке данной системы. К таким особенностям относятся: зонирование пространства, общая площадь здания, индивидуальные архитектурно-планировочные особенности проектируемого объекта.

Основными источниками света приняты люминесцентные лампы и лампы накаливания.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования следует выбирать с учетом требований безопасности, изложенных в нормативных документах органов государственного надзора, а также инструкций предприятий – изготовителей оборудования, арматуры и материалов, если они не противоречат требованиям.

В здании предусмотрена принудительная вентиляция и система автоматической пожарной сигнализации (АПС). «При устройстве установок пожаротушения в зданиях и сооружениях с наличием в них

отдельных помещений, где в соответствии с нормативными документами требуется только пожарная сигнализация, вместо нее с учетом технико-экономического обоснования допускается предусматривать защиту этих помещений установками пожаротушения, принимая во внимание приложение А» [2].

Здание оснащено современной системой дымоудаления и подпора воздуха в случае пожара. Насосная станция пожаротушения расположена в помещении водомерного узла. Также, с целью обеспечения пожарной безопасности, в здании на каждом этаже предусмотрены огнезадерживающие клапаны в вентиляционных каналах [13].

Объемно-планировочные решения здания представлены в графической части на листах 1...4 [7].

Выводы по разделу

Проектируемое здание реализации непродовольственных товаров имеет ряд особенностей, связанных с расположением в плотной городской застройке, климатическими условиями, сложной геометрической формой, а также определенным функциональным назначением помещений, входящих в его состав. Все эти особенности учтены в ходе разработки объемно-планировочных решений здания и инженерных систем, определения конструктивных особенностей каркаса и применяемых при строительстве материалов [1].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные для расчета

В разделе выполнен расчет пространственного каркаса здания с применением ПК «ЛИРА САПР», а также расчет армирования и конструирование монолитного железобетонного пилона.

Начальными данными для расчетов по определению деформаций сооружения, расчетных усилий, армирования элементов является объемно-планировочное решение здания и геологические условия.

Глубина заложения фундамента для здания составляет 4,7 м. Основанием для фундаментов служит суглинок полутвердый.

Описание основных несущих конструкций здания:

- фундамент здания представлен монолитной железобетонной плитой толщиной 500мм. Размеры плиты в плане 18,0×37,3м;
- колонны – монолитные железобетонные без капителей, квадратного (400×400 мм), прямоугольного (600×400 мм) и круглого (Ø500 и Ø400 мм) сечения;
- плиты перекрытия – монолитные безбалочные железобетонные толщиной 200 мм [25].

2.2 Определение нагрузок

2.2.1 Постоянные нагрузки

2.2.1.1 Собственный вес несущих конструкций здания

Учет собственного веса несущих конструкций здания произведен автоматически в программном комплексе «ЛИРА САПР», при задании их жесткостей.

2.2.1.2 Собственный вес конструкции пола

В таблице 2.1, приведен вес конструкции пола типа 1.

Таблица 2.1– Расчет постоянной нагрузки на перекрытие типового этажа

Вид нагрузки	Удельный вес $\rho, \text{кН/м}^3$	Толщина $t, \text{м}$	Нормативное значение нагрузки $q_n = g_0, \text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_{fn}	Расчетное значение нагрузки $q_p = g_m, \text{кН/м}^2$
1	2	3	4	5	6
Керамогранитная плитка	24	0,01	0,24	1,2	0,288
Клеящий раствор CeresitCM11	16,4	0,002	0,033	1,3	0,043
Цементная затирка «Ceresit»	19	0,003	0,057	1,3	0,0741
Стяжка керамзито-шлакобетонная	10	0,038	0,38	1,3	0,494
Гидроизоляционная пленка	10	0,002	0,02	1,2	0,024
Теплозвукоизоляция –плиты «STROPROCK»	1,61	0,05	0,0805	1,2	0,0966
Монолитная плита перекрытия	25	0,2	5	1,1	5,5
Итого:	–	–	5,8105	–	6,5197

Таблица 2.2 – Расчет постоянной нагрузки на перекрытия от веса стенового ограждения

Вид нагрузки	Удельный вес $\rho, \text{кН/м}^3$	Толщина $t, \text{м}$	Нормативное значение нагрузки $q_n = g_0, \text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_{fn}	Расчетное значение нагрузки $q_p = g_m, \text{кН/м}^2$	Расчетное значение нагрузки на м.пог. $q = q_p * h,$ кН/м.пог.
1	2	3	4	5	6	7
Кирпич	18	0,25	4,5	1,1	4,95	19,45
Теплоизоляционные плиты PANELROCK	0,65	0,1	0,065	1,2	0,078	3,07
Ветроизоляция Rockwool	0,055	0,02	0,001	1,2	0,001	0,004
Штукатурка «Ceresit»	15,2	0,015	0,228	1,2	0,274	1,07
Итого:	–	–	4,794	–	5,303	23,594

Нагрузка от наружного стенового ограждения (от м. пог. стены) прикладывалась на узлы пластин междуэтажного перекрытия в виде эквивалентной нагрузки, которая в расчетной схеме прикладывалась к узлам плит перекрытий.

2.2.1.3 Собственный вес конструкции покрытия

Сбор нагрузок от собственного веса конструкции покрытия на отметках +15,900 и +19,500 приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Расчет постоянной нагрузки на покрытие, на отм. +15,900 и +19,500

Вид нагрузки	Удельный вес $\rho, \text{кН} / \text{м}^3$	Толщина $t, \text{м}$	Нормативное значение нагрузки $q_n = g_0, \text{кН} / \text{м}^2$	Коэфф. надежности и по нагрузке γ_{fn}	Расчетное значение нагрузки $q_p = g_m, \text{кН} / \text{м}^2$
1	2	3	4	5	6
Плитка керамогранитная	24	0,009	0,216	1,1	0,238
Армированная цементно-песчаная стяжка	22	0,04	0,88	1,1	0,968
Плиты утеплителя экструдированного пенополистирола	0,35	0,1	0,035	1,2	0,042
Геотекстиль	0,5	0,001	0,0005	1,2	0,001
Гидроизоляционная мембрана	17	0,0015	0,026	1,3	0,033
Цементно-песчаная стяжка	18	0,035	0,63	1,1	0,693
Разуклонка из керамзитового гравия	4	0,04-0,26	0,6	1,2	0,72
Монолитная плита покрытия	25	0,2	5	1,1	5,5
Итого:	–	–	7,388	–	8,195

Пирог покрытия на отм. +15,900 и +19,500 совпадает.

2.2.1.4 Нагрузка от внутренних стен и перегородок

Нагрузки от внутренних стен и перегородок прикладывались как эквивалентные равномерно-распределенные и принимались в зависимости от плотности материалов или веса метра погонного (стены из кирпича и перегородки из пенобетона). Результаты расчета приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Нагрузка от перегородок

Отметка этажа	Материал	Значение нагрузки
1	2	3
на отметке -4,200	кирпич, пенобетон	1,084 кН/м ²
на отметке +0,000	кирпич, пенобетон	0,859 кН/м ²
на отметке +4,200	кирпич, пенобетон	1,505 кН/м ²
на отметке +8,400	кирпич, пенобетон	1,389 кН/м ²
на отметке +12,300	кирпич, пенобетон	1,389 кН/м ²
на отметке +16,200	кирпич, пенобетон	0,104 кН/м ²

В приведенной таблице 2.4 учтен вес всех внутренних стен перегородок, опирающихся на перекрытия.

2.2.1.5 Давление грунта обратной засыпки

Давление грунта обратной засыпки на консоль фундаментной плиты (выступающую часть фундаментной плиты):

$$P = F_0 + \gamma \cdot h \cdot \gamma_{fm} = 10 + 18,7 \cdot 4 \cdot 1,1 = 92,28 \text{ кН} / \text{м}^2 \quad (2.1)$$

Боковое давление грунта на стены подвала:

$$F = F_0 + \gamma \cdot h \cdot \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \cdot \gamma_{fm} = 10 + 18,7 \cdot 4 \cdot \text{tg}^2 \left(45 - \frac{24}{2} \right) \cdot 1,1 = 37,769 \text{ кН} / \text{м}^2; \quad (2.2)$$

где $F_0 = 10 \text{ кН} / \text{м}^2$ – давление на уровне земли;

$\gamma = 18,7 \text{ кН} / \text{м}^3$ – усредненный удельный вес грунта засыпки;

$\varphi = 24$ град – минимальный угол внутреннего трения грунта засыпки;

$h = 4,9$ м – высота грунта обратной засыпки;

$\gamma_{fm} = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке.

2.2.2 Временные нагрузки

2.2.2.1 Снеговая нагрузка

Район строительства – III (г. Подольск Московская область). По карте 1 [15, табл. 10.1] $S_g = 1,5 \text{ кПа}$;

Нормативная нагрузка от снега на покрытие рассчитывается по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (2.3)$$

где $\mu = 1$ – «коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с приложением Б (схема 1б)» [15];

$S_g = 1,5 \text{ кПа}$ – «расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли» по [15];

c_e – «коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра» [15].

c_t – термический коэффициент. Согласно п. 10.10 [15], «термический коэффициент c_t следует применять для учета снижения снеговых нагрузок на покрытия с высоким коэффициентом теплопередачи». Т.е. $c_t = 1,0$ (т.к. утепленное покрытие). $\gamma_f = 1,4$.

Находим нормативное значение снеговой нагрузки:

$$S_0 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кПа}$$

Находим расчётное значение снеговой нагрузки:

$$S = S_0 \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кПа}$$

Снеговая нагрузка принята 2,1 кПа.

2.2.2.2 Ветровая нагрузка

Сбор ветровых нагрузок на конструкции здания выполнялся в соответствии с п.11 [15] и прикладывались в виде суммарной статической равномерно распределенных на пластины элементов стен, а также равномерно-распределенной в уровнях перекрытий здания.

В соответствии с картой 2 приложения Е [15], объект исследований относится к I-му ветровому району. В связи с чем, нормативное значение ветровой нагрузки равно $\omega_0=0,23$ кПа.

«Основной тип ветровой нагрузки и пиковые ветровые нагрузки связаны с непосредственным действием на здания и сооружения максимальных для места строительства ураганных ветров и должны учитываться при проектировании всех сооружений» [15].

Тип местности – В (городская застройка).

Ветровые нагрузки на плоские конструкции ограждения.

Данные о размерах здания в плане одного блока:

- высота $H = 16,1$ м;
- длина $L = 27,3$ м.;
- ширина $B = 18$ м.

Таблица 2.5 – Высотные отметки конструкций, к которым прикладывается ветровая нагрузка

Описания элементов	Высотные отметки (отметка верха плит), мм		
	отм. факт	отм.ветер	$H_{эм}$
-0,500 (ур.земли)	-500	-500	-500
1-й этаж	4200	4200	4200
2-й этаж	8200	8200	4200
3-й этаж	12000	12000	3800
4-й этаж	16100	16100	4100

«Во всех случаях нормативное значение основной ветровой нагрузки w следует определять, как сумму средней w_m и пульсационной w_p составляющих» по формуле 11.1 [15]:

$$\omega = \omega_m + \omega_p \quad (2.4)$$

«Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки ω_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле» 11.2:

$$\omega_m = \omega_0 k(Z_e) C \quad (2.5)$$

где ω_0 – нормативное значение ветрового давления (п. 11.1.4);

$k(Z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты Z_e (п. 11.1.5 и 11.1.6);

c – аэродинамический коэффициент (п. 11.1.7).

Согласно пункту 11.1.8 [15], «нормативное значение пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки ω_p на эквивалентной высоте Z_e следует определять» по формуле 11.5, т.к. первая частота собственных колебаний сооружения f_1 , Гц, больше предельного значения собственной частоты f_i (см. п. 11.1.10):

$$\omega_p = \omega_m \zeta \zeta(z_e) v \quad (2.6)$$

Значения первой частоты собственных колебаний здания по результатам модального анализа составило $f_1 = 0,47$ Гц (таблица 2.6), что не превышает $f_i = 1,2$ Гц (см. п. 11.1.10) для ветрового района I и при логарифмическом декременте колебаний $\delta = 0,22$ (для зданий со смешанным каркасом).

Таблица 2.6 – Значения первой частоты собственных колебаний здания

№ загруз.	№ формы	Частоты		Период (с)	Сумма модальных масс %
		Круг. частота (рад/с)	Частота (Гц)		
2	1	2,12	0,470	2,896	22,884
2	2	2.45	0.389	2.56	41,309
2	3	2.76	0.439	2.27	41,310
2	4	2.82	0.45	2.22	62,275
2	5	3.00	0.477	2.09	62,275

Коэффициент $k(z_e)$ вводится для учета изменения ветрового давления для высоты z_e и определяется по формуле 11.4 [15]:

$$k(z_e) = k_{10} \cdot (z_e / 10)^{2-\alpha} \quad (2.7)$$

Коэффициент пульсации давления ветра $\zeta(z_e)$ принимается по формуле 11.6 [15] или табл. 2.7.

$$\zeta(z_e) = \zeta_{10} \cdot (z_e / 10)^{-\alpha} \quad (2.8)$$

Получившиеся значения коэффициентов k_{10} , ζ_{10} и α представлены в таблице 2.7

Таблица 2.7 – Значения коэффициентов k_{10} , ζ_{10} и α

Параметр	Тип местности
	В
α	0.2
k_{10}	0.65
ζ_{10}	1.06

Значения коэффициентов $k(z_e)$ и $\zeta(z_e)$ представлены в табл. 2.8.

Таблица 2.8 – Значения коэффициентов $k(z_e)$ и $\zeta(z_e)$

Отм. над уровнем земли, м	$k(z_e)$	$\zeta(z_e)$
0,000	0,000	0
4,200	0,459	1,261
8,200	0,600	1,103
12,200	0,704	1,019
16,100	0,786	0,964

Значения аэродинамических коэффициентов «С» согласно приложению Д 1.2 [15] представлены в табл. 2.9.

Таблица 2.9 – Значения аэродинамических коэффициентов «С»

Боковые стены			Наветренные	Подветренные
Участки				
А	В	С	Д	Е
-1	-0.8	-0.5	0.8	-0.5

Значения ρ и χ представлены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления v

Основная координационная плоскость	Направление действия ветра			
	Фронт, перпендикулярно буквенным осям, м		Торец, перпендикулярно цифровым осям, м	
	$\rho = B$	$\chi = h$	$\rho = B$	$\chi = h$
zoу	27,3	16,1	18	16,1
зох	7,2	16,1	10,92	16,1
хоу	27,3	18	18	27,3

Значения коэффициентов пространственной корреляции пульсаций давления v представлены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Значения коэффициентов пространственной корреляции пульсаций давления v

Зоны действия	Основная коорд. плоскость	ρ	χ	v
Фронт, перпендикулярно буквенным осям				
Наветренная стена	zoу	27,3	16,1	0,756
Подветренная стена				
Боковые стены А, В, С.	зох	7,2	16,1	0,773
Торец, перпендикулярно цифровым осям				
Наветренная стена	zoу	18	16,1	0,760
Подветренная стена				
Боковые стены А, В, С.	зох	10,92	16,1	0,768

Для расчета здания принято 4 схемы загрузки ветровой нагрузкой – направление ветра вдоль цифровых и буквенных осей.

Распределенная ветровая нагрузка (на 1 м^2) для задания на стержневые элементы приводилась к узловой нагрузке, которая в расчетной схеме прикладывалась к внешним узлам плит перекрытий и балок.

Расчеты нормативных и расчетных значений ветровой нагрузки приведены в приложении В (таблица В.1).

2.2.2.3 Полезная нагрузка на перекрытие

Расчетное значение временной полезной нагрузки определяем в соответствии с требованиями норм [15]:

$$P = P_n \cdot \gamma_{fn} = 5 \cdot 1,2 = 6 \text{ кН} / \text{м}^2 \quad (2.9)$$

где $\gamma_{fn} = 1,2$ – коэффициент надежности по нагрузке, при значении нагрузки 2 кПа и более;

$P_n = 5 \text{ кПа}$ – нормативное значение временной полезной нагрузки.

2.3 Расчет несущих конструкций

Расчет конструкций здания производится в 2 этапа:

1 этап – статический расчет объемной расчетной схемы здания;

2 этап – расчет прочности пилона.

Статический расчет каркаса здания выполняется с использованием программного комплекса ПК «ЛИРА САПР».

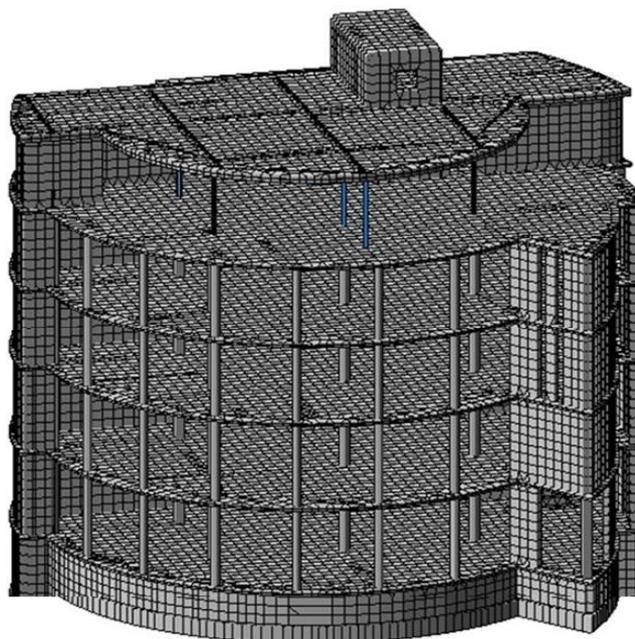


Рисунок 2.1 – Расчетная схема здания

Расчетной схемой являлась пространственная система в виде каркаса здания, представленного междуэтажными перекрытиями, колоннами и стенами, смоделированные КЭ в виде оболочек (тип №42, №44 – плиты перекрытий, фундаментная плита, стены и пилоны), а так же стержневыми КЭ (тип №10 – колонны). Сопряжение всех элементов между собой – жесткое. Расчетная схема здания приведена на рисунке 2.1.

2.3.1 Статический расчет

При статическом расчете использовались следующие загрузки:

- 1-е загрузка – собственный вес;
- 2-е загрузка – снеговая нагрузка;
- 3-е загрузка – ветровая нагрузка вдоль осей 1-6 справа;
- 4-е загрузка – ветровая нагрузка вдоль осей А-Д справа;
- 5-е загрузка – ветровая нагрузка вдоль осей А-Д слева;
- 6-е загрузка – ветровая нагрузка вдоль осей 1-6 слева;
- 7-е загрузка – полезная нагрузка на перекрытия.

2.4 Расчет пилон ПЛМ-1 в осях «А-Б» и «5-6»

2.4.1 Материалы для конструирования конструкций

Для изготовления конструкций перекрытия использовались следующие материалы: в соответствии с [19], бетон класса В25с расчетным сопротивлением на сжатие $R_b = 14.5 \text{ МПа}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$; $E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ (для тяжелого бетона естественного твердения).

Армирование принято стержневой горячекатаной арматурой класса А 400С по ГОСТ 34028-2016: $R_s = 360 \text{ МПа}$, $E_s = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

Железобетонный пилон рассчитывается как внецентренно сжатый элемент с симметричным продольным армированием по направлениям с учетом действия вертикальной продольной силы N , изгибающих моментов M_x и M_y , а также поперечных сил Q_x , Q_y .

Подбор площади сечения арматуры осуществляется из расчета по 1-й и 2-й группам предельных состояний с учетом обеспечения минимума суммарного расхода арматуры, а также соблюдения требований при конструировании. Исходя из максимальных усилий, действующих в стержневых элементах, вычисляются максимальные площади сечения рабочей арматуры. Далее выполняется расчет по образованию и раскрытию трещин. При необходимости площадь сечения арматуры увеличивается.

2.4.2 Результаты расчета пилона

Результаты расчета пилона:

- таблица с РСН для выбранных элементов пилона в осях «А-Б» и «5-6» приведена в приложении В в таблице В.2;
- изополя усилий в элементах пилона приведены в приложении В на рисунках В.1...В.6;
- изополя подобранной продольной и поперечной арматуры приведены в приложении В на рисунке В.7.

2.5 Армирование монолитного железобетонного пилона

Расчет армирования пилона ПЛМ-1 по 1-й и 2-й группам предельных состояний выполнялся с применением приложения ЛИРА АРМ по формуле:

$$\mu_w = \frac{A_s + A_s}{40 \cdot 150} \cdot 100\% \quad (2.10)$$

В результате расчета принимаем следующее армирование монолитного железобетонного пилона:

- вертикальная арматура у обеих граней пилона – принимается диаметром 14 класса А400С с шагом 200мм у обеих граней пилона с общей площадью $12,32 + 12,32 = 24,64 \text{ см}^2$.

Расчет коэффициента армирования:

$$\mu_w = \frac{A_s + A_s}{40 \cdot 150} \cdot 100\% = \frac{12,32 + 12,32}{6000} \cdot 100\% = 0,41\%$$

– поперечная арматура у обеих граней пилонa принимается диаметром 10 класса А400С с шагом 200 мм по вертикали.

Расчет коэффициента армирования в поперечном направлении на 1 м. пог.:

$$\mu_w = \frac{A_s' + A_s}{40 \cdot 150} \cdot 100\% = \frac{7,85 + 7,85}{6000} \cdot 100\% = 0,26\%$$

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет армирования монолитного железобетонного пилонa исходя из особенностей объемно-планировочного решения здания и геологических условий строительной площадки. По результатам проведенных расчетов были определены необходимые коэффициенты армирования и подобраны сечения и шаг арматуры.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разрабатывается на устройство монолитных безбалочных перекрытий, г. Подольск комплексной бригадой в две смены. Из соображений процесса естественного твердения бетона при благоприятных теплых температурах воздуха без специальных добавок и устройства электропрогрева, работы ведутся весенне-осеннее время года.

Здание односекционное четырехэтажное, сложной конфигурации в плане, размер в осях 27,3×18,0м, высота здания – 19,5 м. Высота этажа – 4,2 м. Подвальный этаж высотой – 4,2 м. Каркас здания монолитный железобетонный.

В технологической карте рассмотрены основные виды работ:

- разгрузка опалубки;
- разгрузка арматуры;
- подача арматуры;
- подача щитов опалубки;
- монтаж щитов опалубки;
- установка арматурных сеток и отдельных стержней вручную;
- подача бетонной смеси, укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном;
- демонтаж щитов опалубки.

3.2 Спецификация монтажных элементов

Перед началом выполнения работ необходимо завести на строительную площадку оборудование, инструмент, материалы, подготовить фронт работ.

Таблица 3.1 – Спецификация монтажных элементов на один этаж

Наименование элемента	Единица измерения	Количество	Масса, кг.
Опалубка деревометаллическая типа «Пери»	м ²	342	4856,5
Стойка СО 3,5 с оцинк. резьбой	шт.	56	1267,2
Тренога	шт.	28	277,2
Оголовок	шт.	56	176,4
Балка деревянная	шт.	78	1800
Бетон тяжелый, класс: В15	м ³	68,4	177150,1
Горячекатаная арматурная сталь класса: А-240, А-400	кг	4420	4420
Детали закладные	кг	160	160

В представленной спецификации монтажных элементов указаны все основные инструменты, материалы и оборудование на один этаж

3.3 Выбор технологического нормокомплекта инвентаря, приспособлений и инструментов

Выбор грузозахватных устройств, технических средств для предварительного закрепления и выверки конструкций, монтажных приспособлений записываем в таблицу Б.1 в приложения Б.

3.4 Организация и технология строительного производства

Бетонную смесь транспортируем на строительную площадку автобетоносмесителями. Бетонная смесь на строительной площадке укладывается горизонтальными слоями с направлением укладки в одну сторону. Каждый слой уложенной бетонной смеси тщательно уплотняется с использованием вибратора. Внешними признакам того, что уплотнение бетонной смеси прошло успешно, является прекращение усадки бетона, уход

крупных составляющих бетонной смеси в глубину, образование на внешней поверхности слоя «цементного молочка».

В качестве балок под палубу для перекрытия используют поперечные балки GT 24 (ГТ 24), и продольные балки 2xGT 24 (2xГТ 24). Универсальная балка-ферма GT 24 позволяет достичь больших расстояний и сокращает количество деталей для монтажа и демонтажа опалубки. Продольные и поперечные балки одинаковой конструкции уменьшают номенклатуру требуемого на стройке материала и упрощают планирование.

После установки и нивелирования палубы опалубки перекрытия, устраивается бортик высотой 200 мм, который прикрепляется к палубе.

При выполнении всех требований через 7...14 дней после окончания заливки (при условии, что температура воздуха составляет 25-30 °С) конструкцию можно нагружать. Уход за свежим бетоном продолжается до набора 75% прочности.

3.5 Выбор крана

Для возведения проектируемого здания принимаем башенный кран. Для выбора наиболее экономичного крана определяем требуемые параметры. Для осуществления подбора грузоподъемного крана, определим требуемые характеристики: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, а также наибольшую высоту подъема крюка крана.

Расчет высоты подъема крюка крана:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_г + h_{ст}, \quad (3.5.1)$$

где h_0 – расстояние до верхней точки монтируемого элемента, м;

h_3 – безопасный запас высоты при монтаже, принимается 0,5 м;

$h_г$ – высота груза, м;

$h_{ст}$ – высота грузозахватного приспособления – учитывается расстояние от верхней точки монтируемого элемента до крюка крана, м

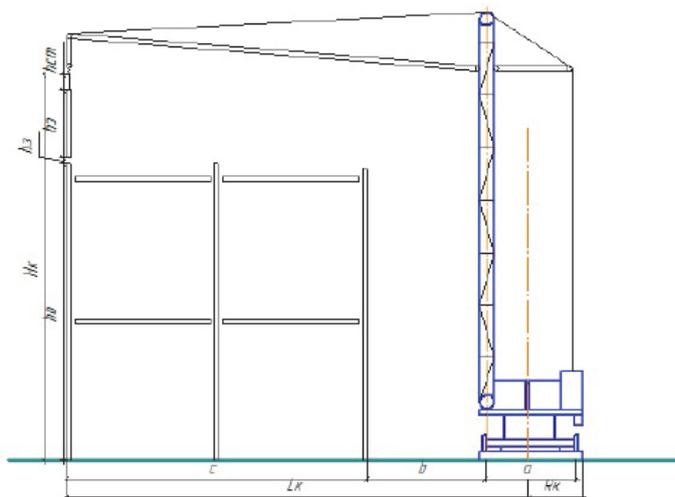


Рисунок 3.1 – Схема определения технических параметров башенного крана

Для подбора грузозахватных приспособлений составим таблицу ведомости грузозахватных приспособлений (таблица 3.2)

Таблица 3.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т.	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном БП1,0 3,1×1,56×0,9	2,9	Строп 2СК-3,2		3,2	0,08	3,0

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} = 19 + 0,5 + 1,5 + 2,3 = 23,3 \text{ м}$$

Следовательно, требуемая высота крана составляет 23,3 м

Вылет стрелы рассчитывается по формуле:

$$L_{к.баш.} = (a/2) + b + c, \tag{3.5.2}$$

В связи с тем, что грузоподъемность крана не превышает 8т., принимаем ширину подкранового пути $a = 4,5$ м, наибольшее расстояние от выступающих частей объекта строительства до оси головки подкранового рельса $b = 2,0$ м, а габарит поворотной части крана $R_n = 3,5$ м.

$$L_{к.баш.} = (4,5/2) + 19,9 + 2,3 = 24,45 \text{ м.}$$

Следовательно, требуемый вылет крюка (стрелы) составляет 24,45 м.

Грузоподъемность:

Необходимая грузоподъемность:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (3.5.3)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса груза, т.;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа, т.;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного механизма, т.

Определим необходимую грузоподъемность:

$$Q_k = 2,9 + 0,08 = 3,7 \text{ т}$$

Учтем коэффициент запаса 20%:

$$Q_{расч} = Q_k * 1,2 \quad (3.5.4)$$

$$Q_{расч} = 3,7 * 1,2 = 4,44 \text{ т}$$

Для подбора крана по грузоподъемности обязательно соблюдение следующего условия:

$$Q_k \geq 1,2(Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}) \text{ или } M_{гр.кр.} > M_{max}, \quad (4.5.5)$$

где $M_{гр.кр.}$ – грузовой момент; M_{max} – максимальный расчетный момент.

$$M_{max} = Q * L = 4,44 * 24,45 = 108,55 \text{ кН*м.} \quad (3.5.6)$$

Также, для обеспечения безопасности работы крана необходимо соблюдение условия:

$$a/2 + b \geq R_n + 0,75, \quad (3.5.7)$$

где R_n – радиус поворотной части башенного крана, м.

$$4,5/2 + 2 \geq 3,5 + 0,75$$

$$4,25 \geq 4,25$$

Произведем подбор крана исходя из наибольшего требуемого вылета, грузоподъемности и высоте подъема крюка, используя открытые справочные

данные. Для этого, заполним таблицу с необходимыми техническими характеристиками башенного крана (таблица 3.3):

Таблица 3.3 – Технические характеристики башенного крана КБ-404

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _{к.баш.}	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , кН*м
Бадья бетоном	2,9	7,8-32,2	16-37	5-9	250

Подбор башенного крана производим согласно требуемым характеристикам. Принимаем башенный кран КБ-404.

На рисунке 3.2 приведена грузовая характеристика выбранного крана.



Рисунок 3.2 – Грузовая характеристика башенного крана КБ-404

Более подробная информация с характеристиками крана описана в приложении.

3.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы приведена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудозатраты		Состав звена
				На ед. чел.-ч	На весь объем чел.-ч	
1	2	3	4	5	6	7
ФЕР06-01-110-01 Приказ Минстроя РФ от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство безбалочных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа "Дока" на высоте от опорной площадки: до 6 м	100 м ³	0,684	833,6	570,18	Арм. 5 – 1 Бет. 3 – 1 Бет. 5 – 1 Так. 2 – 1 Слес. 3 – 1 Слес. 5 – 1
ФЕР06-01-015-07 Приказ Минстроя РФ от 30.12.2016 №1039/пр	Установка закладных деталей	т	0,16	215,82	40,29	
–	Всего	150	–	–	610,47	–

В приведенной таблице указана калькуляция заработной плат на устройство монолитного перекрытия на один этаж

3.7 Указания по технике безопасности

Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы бетонщики обязаны:

- надеть спецодежду;
- предоставить удостоверение о допуске к работам;
- принять задание от ответственного лица с указанием по обеспечению безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

Требования безопасности во время работы

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

Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Запрещается складировать разбираемые элементы опалубки на подмостях (лесах) или рабочих настилах, а также сбрасывать их с высоты.

3.8 Указания по обеспечению качества

Таблица с указанием всех необходимых требований и мероприятий по обеспечению качества выполнения работ, а также порядка проведения контроля приведена в приложении В (таблица В.3 приложения В).

3.9 Материально-технические ресурсы

Потребность в материальных ресурсах на этаж приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Потребность в материальных ресурсах на этаж

Наименование материальных ресурсов	Марка	Единица измерения	Количество
Опалубка перекрытий	«Пери»	м ²	342
Арматурная сталь	A-240, A-400	т	4,42
Бетон	B15 (M200)	м ³	68,4
Электроды	Э-42А	кг	98
Вязальная проволока	–	кг	65
Эмульсол	–	кг	72
Доски обрезные	длина 4...6,5м	м ³	18,5

В приведенной таблице указаны основные материальные ресурсы, необходимые для возведения монолитного перекрытия на один этаж.

3.10 График производства работ

График производства работ приведен на 6 листе графической части.

3.11 Техничко-экономические показатели на этаж

- продолжительность – 7 дн.;
- затраты труда – 76,3 чел-дн.;
- объем работ – 68,4 м³;
- удельная трудоемкость – 1,12 чел-дн/м³;
- выработка – 0,89 м³/чел-дн.

Выводы по разделу

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных перекрытий. При разработке произведен подбор необходимого инвентаря, приспособлений и инструментов, описан процесс организации и технологии строительного производства, произведен подбор крана, выполнена калькуляция трудовых затрат и заработной платы, а также описаны указания по технике безопасности и обеспечению качества, приведены материально-технические ресурсы, разработан график производства работ и посчитаны технико-экономические показатели на один этаж.

Благодаря качественно проработанной технологической карте возможно качественное, безопасное и своевременное выполнение строительно-монтажных работ, что является залогом успешного завершения строительства здания в установленные сроки с учетом соблюдения требований нормативной документации.

4 Организация строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство четырехэтажного здания реализации непродовольственных товаров в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.1333.0-2019 «Организация строительства» [17].

4.1 Определение объемов работ

Выполнение расчета объемов строительно-монтажных работ производится на основании архитектурно-строительных чертежей. Единицы измерения приняты согласно ГЭСН 81-02-2020 сборники №1...15 [27]. Полученные данные занесены в ведомость строительно-монтажных работ (см. таблицу В.1)

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах рассчитана на основании объемов работ, рассчитанных в п. 4.1, а также укрупненных норм расхода материалов. Получившиеся данные занесены в ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах (см. таблицу В.2)

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор крана произведен в разделе 3 ВКР. Подбор других строительных машин и оборудования произведен в таблице В.4.

4.4 Определение трудоемкости работ

Для определения требуемых трудозатрат и требуемого машинного времени используем Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН) [27].

Расчет трудоемкости и машиноемкости работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (4.1)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час [9].

Кроме основных работ необходимо также учитывать подготовительные работы с затратами труда в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размер 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ [10].

В таблице В.5 приведена ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план состоит из расчетной и графической частей.

Для разработки календарного плана выполнения работ выполним расчет продолжительности работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (4.2)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен.

Следующим этапом после построения календарного графика производства работ, а также графика движения рабочих, произведем расчет следующих показателей:

1) степень достигнутой прочности строительства по количеству рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} \quad (4.3)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее количество людей на площадке строительства;

R_{max} – наибольшее количество людей на площадке строительства.

$$\alpha = \frac{24,65}{48} = 0,51$$

Среднее число людей на площадке строительства:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел.} \quad (4.4)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum 5126,52}{208 \cdot 1} = 24,65 \text{ чел.}$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость, чел-дн.; $T_{\text{общ}}$ – общий срок выполнения СМР (определяется по графику); k – преобладающее количество смен.

2) степень достигнутой прочности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.5)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока рабочих согласно графику.

$$\beta = \frac{75}{208} = 0,361$$

Расчет нормативного (директивного) срока строительства:

$$T_9 = T_{\text{макс}} \left(\frac{S_9}{S_{\text{макс}}} \right)^\alpha = 18 \left(\frac{7891,73}{28400} \right)^{0,33} = 11,75 \text{ мес.} = 247 \text{ дн.} \quad (4.6)$$

$$T_9 = 18 \left(\frac{7891,73}{28400} \right)^{0,33} = 11,75 \text{ мес.}$$

Среднее количество рабочих дней в месяц в 2022 году составляет 21 день, в связи с этим рассчитаем количество дней нормативной (директивной) продолжительности строительства:

$$T_9 = 11,75 \cdot 21 = 247 \text{ дн.}$$

Календарный план производства работ выполнен на листе 7 графической части.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Для того, чтобы определить потребность строительной площадки во временных зданиях и сооружениях, определим максимальную численность работников, одновременно находящихся на строительной площадке:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \text{ чел} \quad (4.7)$$

$$N_{\text{раб}} = N_{\text{max}} = 48 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{ИТР}} = 48 \cdot 0,11 = 6 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 48 \cdot 0,032 = 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{МОП}} = 48 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.}$$

Далее определим общее число работающих на строительной площадке в сутки:

$$N_{\text{общ}} = 48 + 6 + 2 + 1 = 57 \text{ чел.}$$

Определим расчетное количество работников на строительной площадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \text{ чел.} \quad (4.8)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 57 = 57 \text{ чел.}$$

На основании определенного выше количества работников, заполним таблицу В.7 – Ведомость временных зданий

4.6.2 Расчет площадей складов

Произведем расчет необходимого запаса материалов на складе:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ т} \quad (4.9)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала (отдельно для каждого типа);

T – срок выполнения работ с применением данного материала;

n – норма необходимого запаса материала на строительной площадке;

K_1 – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов;

K_2 – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления материалов.

Формула расчета полезной площади склада:

$$F_{\text{общ}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.10)$$

где q – норма складирования

Формула расчета общей площади склада:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.11)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада

Результаты расчета складских площадей занесены в таблицу В.7.

4.6.3 Расчет временного водопровода и канализации

Для устройства временного водопровода необходимо определить объем потребляемой воды, выбрать источник водоснабжения, а также рассчитать диаметр временного трубопровода.

Определим исходные данные для расчета временного трубопровода:

Исходя из объемов работ и норм потребления воды, производственным процессом, требующим наибольший расход воды в сутки, является устройство монолитной фундаментной плиты.

Объем работ в сутки наибольшего водопотребления по данному производственному процессу составляет 241 м^3 . При этом наибольшее количество людей, одновременно работающих в сутки при данном производственном процессе – 11 чел.

Общий объем здания до 3 тыс. м^2 ; категория пожарной опасности – Д, степень огнестойкости здания – IV.

Количество пожарных гидрантов – 2.

Общая площадь застройки до 10 га.

Удельный расход воды на устройство монолитных перекрытий – $q_y = 250 \text{ л/м}^3$.

Коэффициент часовой неравномерности для технологических процессов равен $K_q = 1,3/1,5$.

Коэффициент неучтенного расхода воды принимаем равным $K_{\text{нy}}=1,2/1,3$.

Формула расчета наибольшего расхода воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{np}} = \frac{K_{\text{нy}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (4.12)$$

где $t_{\text{см}}$ – число часов в смену.

$n_{\text{н}}$ – объем работ по самому нагруженному процессу, сут;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$K_{\text{нy}}$ – неучтенный расход воды.

В качестве производственного процесса для расчета наибольшего расхода воды принят процесс устройства монолитной фундаментной плиты. Объем работ 241 м^3 . Продолжительность выполнения работ составила 6 суток.

$$n_{\text{н}} = \frac{241}{6} = 40,2 \text{ л/сек}$$
$$Q_{\text{np}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 40,2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,63 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Произведем расчет удельного расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \cdot n_{\text{p}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.13)$$

где

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на одного человека (равен $48 \times 0,8=39$);

$n_{\text{д}}$ – количество рабочих в наиболее загруженную смену, принимающих душ;

$t_{\text{д}}$ – продолжительность принятия душа;

n_{p} – наибольшее количество рабочих в смену;

q_{y} – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{22 \cdot 48 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 39 \cdot 0,8}{60 \cdot 45} = 0,402 \text{ л/сек}$$

В случае пожара принимается расход воды, равный одновременному действию двух струй из гидрантов по 5 л/сек каждая, т.е. 10 л/сек.

Требуемый максимальный расход воды на площадке строительства:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,63 + 0,402 + 10 = 11,032 \text{ л/сек.}$$

Произведем расчет диаметра временного водопровода, исходя из скорости движения воды внутри трубопровода равной 1,5 м/с.:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (4.14)$$

где v – скорость движения воды в трубопроводе.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,032}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,79 \text{ мм}$$

Ближайший условный диаметр трубы по ГОСТу $D_y = 100$ мм.

Произведем расчет диаметра труб для временной канализации:

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

Ближайший условный диаметр трубы по ГОСТу $D_y = 140$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

С целью закрытия потребности площадки строительства электроснабжением, произведем расчет требуемой мощности с учетом всех видов освещения, необходимых на строительной площадке: рабочее, охранное, а также аварийное освещение объекта, электроснабжение в бытовых целях, а также при производстве строительного-монтажных работ.

С этой целью выполним расчет с учетом коэффициентов спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} P_m}{\cos \phi} + \sum K_{3c} P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (4.15)$$

где α – коэффициент потери в электросети;

$P_c, P_m, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса.

Данные по установленной мощности потребителей занесены в таблицу В.8

Потребляемые мощности наружного освещения приведены в таблице В.10.

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 58}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 4}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 4,6}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 18,58}{0,8} = 105,42 \text{ кВт};$$

$$P_p = 1,1(105,42 + 0 + 0,8 \cdot 4,5 + 1 \cdot 2,09) = 122,22 \text{ кВт}.$$

Произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_y = P_p \cos \varphi = 122,22 \cdot 0,8 = 97,78 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Так как суммарная потребляемая мощность превышает 20 кВт, подключение к существующей городской электросети запрещено. Принимаем временный трансформатор СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А.

Произведем расчет необходимого количества ламп для освещения площадки строительства:

$$N = \frac{p_{уд}ES}{P_l}, \text{ шт} \quad (4.16)$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, люкс;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт.

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 4724,16}{500} = 7,55 = 8 \text{ шт}.$$

Принимаем к установке на площадке строительства 8 ламп.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

На стройгенплане отображены границы площадки строительства, типы ограждений, постоянные и временные сети, дороги, показаны схемы движения транспортных средств и пути их перемещения. Также стройгенплан показывает размещение постоянных и временных зданий и сооружений, указывает на места расположения опасных зон механизмов,

места расположения складов строительных материалов и конструкций, площадки для сборки и бытовые помещения строителей.

Опасная зона работы башенного крана:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (4.17)$$

где $l_{без}$ – дополнительное расстояние для обеспечения безопасности проведения работ, принято равным 1 м.

$$R_{on} = 37 + 0,5 \cdot 2,5 + 1 = 39,25$$

Длина подкрановых путей рассчитывается по формуле:

$$L_{n.n.} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{мун} \quad (4.18)$$

$$L_{n.n.} = 8 + 6 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 18 \text{ м}$$

Дороги приняты с двухсторонним движением шириной 6 метров.

Объектный строительный генеральный план отображен на листе 8 графической части [5].

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

- а) объем здания – 7891,73 м³;
- б) сметная стоимость строительства – 28 422 624,00 р.;
- в) сметная стоимость единицы объема работ – 3601,57 р./м³;
- г) общая трудоемкость работ – 5126,52 чел.дн.;
- д) усредненная трудоемкость работ – 0,65 чел/дн./м³;
- е) общая трудоемкость работы машин, 167,42 маш-см.;
- ё) денежная выработка на 1 рабочего в день – 5544,23 тыс.руб/чел-дн.;
- ж) общая площадь строительной площадки – 4724,16 м²;
- з) общая площадь застройки – 564 м²;
- и) площадь временных зданий – 243 м²;
- й) площадь складов:
 - 1) открытых – 255,17 м²,
 - 2) закрытых – 119,08 м²,
 - 3) навесов – 20,75 м²;

к) протяженность:

- 1) временного водопровода – 148 м,
- 2) временной канализации – 145 м,
- 3) временных дорог – 1103,5 м²,
- 4) временной электросети – 248 м;

л) количество рабочих на объекте:

- 1) максимальное $R_{\max} = 48$ чел.,
- 2) среднее $R_{\text{ср}} = 24,65$ чел.,
- 3) минимальное $R_{\min} = 4$ чел.;

м) коэффициент равномерности потока:

- 1) по числу рабочих – 0,51,
- 2) по времени – 0,842;

н) продолжительность строительства:

- 1) нормативная (директивная) – 247 дн.,
- 2) фактическая – 208 дн.;

о) экономический эффект от сокращения продолжительности строительства – 390 437,1 тыс.р.

Выводы по разделу

В данном разделе были выполнены все необходимые расчеты для обеспечения площадки строительства всеми необходимыми временными зданиями, сооружениями и временными инженерными коммуникациями, разработана графическая часть в составе календарного плана производства работ и общеплощадочного строительного генерального плана.

Выполненная работа позволит грамотно спланировать производство строительного-монтажных работ на объекте и выполнить работы согласно спланированному графику, избежав простоев машин и рабочей силы и своевременную подачу строительных материалов, конструкций и изделий на площадку строительства.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

а) объект: «Четырехэтажное здание реализации непродовольственных товаров»;

б) сметная стоимость строительства определена в соответствии с МДС 81-35.2004.3 [11];

в) при выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

1) укрупненные нормативы цены строительства, ЦС 81-02-02-2020,

2) Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы;

г) цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 2020 г., согласно письму Минстрой России 6369-ИФ/09 от 25.02.2020. Московская область, город Подольск. СМР=7,88;

д) начисления на сметную стоимость:

1) в соответствии с ГСН-81-05-01-2001 п.1.4 «принята стоимость временных зданий и сооружений – 2,8%»,

2) в соответствии с МДС 81-35.2004 п.4.96 «принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 3,8%» [11],

е) по укрупненным нормативам цены строительства, НЦС 81-02-02-2020 была принята стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации;

ё) в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20%.

ж) сметная стоимость строительства по укрупненным нормативам цены строительства, НЦС 81-02-02-2020 28 422,6 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 4 737,1 тыс. руб., в том числе стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации 954,7 тыс. руб. [26].

з) стоимость 1 м² – 66,4 тыс. руб.

Все расчеты сведены в приложении Г.

5.2 Сводный сметный расчет

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету приведена в приложении Г.1.

Согласно ССР стоимость строительства составляет 25 340,9 тыс. руб., в том числе НДС 20% 4 223, 5 тыс. руб.

Стоимость 1 м² – 59,2 тыс. руб.

5.3 Локальная смета на надземный цикл работ

Локальная смета представлена в таблицах приложения В:

- Приложение Г.2.1 – Архитектурные решения;
- Приложение Г.2.2 – Конструктивные решения.

5.4 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта (Укрупненный норматив цены строительства, НЦС 81-02-02-2020 (УНЦС)).

Объем здания – 7891,73 м³.

Расчетная стоимость четырехэтажного здания реализации непродовольственных товаров 1 м³ 3,6 тыс. руб.

Общая площадь – 428,0 м².

Стоимость строительства согласно УНЦ 28 422,6 тыс. руб. [26].

Выводы по разделу

В данном разделе был произведен расчет экономики строительства четырехэтажного здания реализации непродовольственных товаров, представленный пояснительной запиской, сводным сметным расчетом, локальными сметами на архитектурные и конструктивные решения, а также расчетом стоимости проектных работ.

При расчете сметной стоимости были использованы все необходимые нормативные документы, действующие на территории Российской Федерации.

Сметная документация является неотъемлемой частью проектных работ и обязательной составляющей для обеспечения финансирования будущего строительства запроектированного здания.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Раздел безопасности и экологичности технического объекта предназначен для разработки комплекса мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности на период возведения производственного здания. Проектные решения по безопасности жизнедеятельности являются следствием соответствующих проектных: объемно-планировочных и конструктивных решений, «материализуемых» при помощи соответствующих технологических (строительных) процессов на строительной площадке.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Здание односекционное четырехэтажное, сложной конфигурации в плане, размер в осях 27,3×18,0 м, высота здания – 19,5 м. Высота этажа – 4,2 м. Подвальный этаж высотой – 4,2 м.

Связь между этажами осуществляется по двум лестницам. В здании предусмотрен грузопассажирский лифт.

В географическом отношении участок застройки находится в г. Подольск, Московской области. Главный фасад здания выходит на Ленинградскую улицу. Отметки рельефа варьируются от 159,50 м до 160,50 м.

На территории участка кроме проектируемого здания расположены: котельная, крупнопанельные жилые дома. Вокруг здания реализации непродовольственных товаров оборудуются автостоянки. Для обеспечения технологического и противопожарного обслуживания здания предусматривается два подъезда с улицы 43-й армии и Ленинградской улицы. Территория подлежит благоустройству и озеленению. Для этого необходимо произвести высадку маломерных деревьев и кустарников, устроить посевной газон, а также необходимо обеспечить тротуарные дорожки для прохода людей. Вертикальная планировка участка предусматривает отвод ливневых и талых вод в систему

промышленной канализации через дождеприемные колодцы.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При производстве строительного-монтажных работ очень важно учитывать профессиональные риски, связанные с процессами производства. Проведем анализ всех видов строительного-монтажных работ, планируемых на разрабатываемом объекте.

6.2.1 Земляные работы

Во время проведения земляных работ одной из основных причин большинства несчастных случаев является обрушение грунта в траншеях и котлованах с вертикальными стенками. Это происходит в случае превышения допустимой глубины выемок, а также недостаточно прочном креплении стенок.

Также опасность при производстве земляных работ представляют:

- работа с бульдозером;
- работа в непосредственной близости к траншеям и котлованам;
- обрушения откосов;
- работа с машинами и механизмами;
- рытье грунта вблизи газопровода, электрических и других инженерных сетей;
- работы по электрооттаиванию, грунта.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе проведения земляных работ:

- обрушение стенок котлована;
- падение в котлован с высоты;
- получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;
- повреждение существующих инженерных систем с вытекающими последствиями;

– поражение электрическим током.

Неблагоприятные факторы при проведении земляных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По сфере своего происхождения:

- факторы производственной среды;
- факторы трудового процесса.

По характеру их изменения во времени:

- переменные, в том числе периодические;

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

- независимо действующие;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

- факторы, воздействие которых носит физическую природу [3].

6.2.2 Бетонные работы

На этапе проведения бетонных работ, в частности при монтаже опалубки и арматуры, а также заливке бетонных смесей в опалубку, следует обращать особое внимание на надежность крепления и прочность поддерживающих конструкций и такелажных устройств.

При проведении бетонных работ возможны следующие риски:

- поражение электрическим током;
- повышение давления бетононасосов;
- работы на высоте.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе проведения бетонных работ:

- падение с высоты;
- ранение острыми кромками, торчащими штырями арматуры;
- получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;

- поражение электрическим током.
- повреждения, полученные вследствие самопроизвольного обрушения конструкций и падения материалов.

Неблагоприятные факторы при проведении бетонных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека:

- неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

- переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

- пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

- независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

- технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

- факторы, воздействие которых носит физическую природу [3].

6.2.3 Монтажные работы

При проведении монтажных работ на объекте могут возникать повышенные риски, связанные с нарушением согласованности работы монтажником и машинистов, также повышенную опасность при монтажных работах представляют работы на высоте, работа в ночное время и при ухудшении погодных условий.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе проведения монтажных работ:

- падение с высоты;
- ранение острыми кромками, торчащими штырями арматуры;
- получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;
- нарушение целостности или плохое закрепление монтажных поясов;
- повреждения, полученные вследствие самопроизвольного обрушения конструкций и падения материалов.

Неблагоприятные факторы при проведении монтажных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека:

- неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

- переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

- пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

- независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

- технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

- факторы, воздействие которых носит физическую природу [3].

6.2.4 Кровельные работы

Опасности, связанные с кровельными работами:

- работа на высоте
- падение инструментов, котлов для мастик и пр. с высоты

– работа при ухудшении погодных условий.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе проведения кровельных работ:

– падение с высоты;

– получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;

– поражение электрическим током.

Неблагоприятные факторы при проведении кровельных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека:

– неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

– переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

– пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

– независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

– технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

– факторы, воздействие которых носит физическую природу [3].

6.2.5 Стекольные работы

При выполнении стекольных работ основную опасность представляют режущие кромки монтируемых элементов, а также их падение с высоты.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе

проведения стекольных работ:

- падение с высоты;
- ранение острыми кромками стекол;
- получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;
- нарушение целостности или плохое закрепление монтажных поясов;
- повреждения, полученные вследствие самопроизвольного обрушения конструкций и падения материалов.

Неблагоприятные факторы при проведении стекольных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека:

- неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

- переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

- пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

- независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

- технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

- факторы, воздействие которых носит физическую природу [3].

6.2.6 Окрасочные работы

В процессе проведения окрасочных работ внутри помещений возникает опасность распыления в воздух частиц летучих растворителей и пигментов, что

негативно сказывается на здоровье рабочих. Также опасность могут представлять работы на высоте (при окраске фасадов) и риск воспламенения горючих веществ (например, при курении в неполюженном месте).

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе проведения окрасочных работ:

- падение с высоты;
- отравление парами лакокрасочных материалов;
- поражение электрическим током;
- получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;
- нарушение целостности или плохое закрепление монтажных поясов;
- повреждения, полученные вследствие самопроизвольного обрушения конструкций и падения материалов.

Неблагоприятные факторы при проведении бетонных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека

- неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

- переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

- пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

- независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

- технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

– факторы, воздействие которых носит химическую природу [3].

6.2.7 Устройство полов

При проведении работ по устройству полов существуют риски, связанные с взаимодействием с горючими веществами.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе проведения работ по устройству полов:

– получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;

– отравление парами лакокрасочных или клеевых материалов;

– поражение электрическим током.

Неблагоприятные факторы при проведении бетонных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека:

– неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

– переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

– пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

– независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

– технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

– факторы, воздействие которых носит химическую природу [3].

6.2.8 Эксплуатация технологической оснастки и инструмента.

Производство строительно-монтажных работ с применением технологической оснастки и инструментов без предварительной подготовки несет в себе риски повреждения конечностей при неправильной эксплуатации технологической оснастки и инструментов.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе эксплуатации технологической оснастки и инструмента:

- получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;
- поражение электрическим током.

Неблагоприятные факторы при проведении работ, связанных с эксплуатацией технологической оснастки и инструмента согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека:

- неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

- переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

- пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

- независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

- технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

- факторы, воздействие которых носит физическую природу [3].

6.2.9 Погрузочно-разгрузочные работы.

Производство строительно-монтажных работ с применением погрузочно-разгрузочных механизмов связано с рядом рисков при неправильной эксплуатации и несоблюдением техники безопасности при взаимодействии с погрузочно-разгрузочными механизмами.

Опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе проведения погрузочно-разгрузочных работ:

- получение увечий при несоблюдении техники безопасности для работы с подвижными механизмами;
- обрушение или падение материалов;
- вдыхание запыленного воздуха;
- высокий уровень шума.

Неблагоприятные факторы при проведении бетонных работ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»:

По критерию возможности причинения вреда организму работающего человека:

- неблагоприятные производственные факторы;

По характеру их изменения во времени:

- переменные, в том числе периодические;

По характеру их пространственного распределения:

- пространственно-распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);

По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека:

- независимо действующие;

По источнику своего происхождения:

- технико-технологические;

По природе их воздействия на организм работающего человека:

– факторы, воздействие которых носит физическую природу [3].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

6.3.1 Земляные работы

При проведении земляных работ необходимо обращать особое внимание на неукоснительное соблюдение проекта производства работ и требований по технике безопасности.

Устранение причин обрушения грунта в процессе производства земляных работ необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП III-4-80.

При составлении технологических карт на выполнение земляных работ необходимо применять способы, гарантирующие безопасность рабочих на строительной площадке.

Траншеи должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время — сигнальное освещение.

Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

При заморозках следует очищать откосы от образовавшихся камней, так как существует риск их скатывания в котлован при оттепели и может привести к несчастному случаю.

У землеройных машин обязательно наличие звуковой сигнализации, значение которой в обязательном порядке должны знать рабочие на объекте.

В процессе подготовки путей движения землеройных машин, ковш необходимо отводить в сторону и опускать на грунт. Процесс погрузки грунта в автомобили необходимо производить исключительно со стороны бокового или заднего бортов кузова. Нахождение людей между землеройной техникой и

автомобилем в процессе погрузки грунта запрещено.

В процессе проведения земляных работ при помощи самоходных машин и механизмов, идущих друг за другом, обязательно соблюдение дистанции не менее 5 метров.

В случае расположения действующих подземных коммуникаций в зоне проведения земляных работ, необходимо неукоснительно следовать технике безопасности: работы должны производиться без использования ударных электромеханических инструментов вручную (лопатой) под наблюдением мастера.

6.3.2 Бетонные работы

Для обеспечения безопасных условий при проведении электросварочных работ необходимо выполнять заземление свариваемых конструкций, а также всех металлических составляющих вибраторов и сварочных установок.

При проведении бетонных работ с использованием бетононасосов, до начала проведения работ необходимо провести испытание системы бетонопроводов. Также, в процессе проведения бетонных работ при помощи бетононасосов, крайне необходимо выполнять контроль давления манометром и не допускать превышение расчетного давления.

Рабочие места бетонщиков должны быть оснащены сигнализацией для возможности установки связи с машинистом.

6.3.3 Монтажные работы

Проведение монтажных работ необходимо осуществлять в полном соответствии с проектом производства работ (ППР). ППР должен содержать в себе информацию об организации рабочих мест, последовательности и методах проведения технологических операций, необходимых приспособлениях для обеспечения безопасной работы, зонах складирования материалов и строительных конструкций.

Зона проведения монтажных работ в обязательном порядке должна быть ограждена сплошным забором высотой 2 метра. По периметру опасных зон в

период проведения работ необходимо выставлять специальные предупредительные знаки, которые будут хорошо видны как в дневное, так и в ночное время.

При определении границ опасных зон необходимо ориентироваться на расстояние не менее 7 метров от зоны возможного падения груза при высоте подъема до 20 метров и не менее 10 метров – при высоте подъема до 100 метров.

У границ выемок в местах движения людей обязательна установка ограждений высотой 1 метр. Расположенные на строительной площадке шурфы и колодцы необходимо закрывать и огораживать щитами.

Рабочие места монтажников, а также все подъезды и дороги в ночное время должны освещаться прожекторами.

Строповка груза должна осуществляться таким образом, чтобы исключить любую возможность падения груза во время проведения монтажа.

Нахождение людей на конструкциях, не имеющих ограждение, во время монтажа запрещено.

В случае ухудшении погодных условий, гололеде, тумане и ветре более 6 баллов необходимо прекратить все монтажные работы, связанные нахождением людей на высоте.

6.3.4 Кровельные работы

Выполнение кровельных работ подразумевает нахождение рабочих на высоте. В связи с этим, для исключения падения людей, материалов и инструментов, зона проведения работ должна быть в обязательном порядке ограждена. Допуск рабочего персонала на крышу должен осуществляться исключительно после проверки исправности несущих конструкций.

Рабочие должны быть обеспечены прочными предохранительными поясами, закрепленными к устойчивым конструкциям канатом, который выдерживает нагрузку в 1962 Н на протяжении 15 минут.

Рабочие при засыпке наполнителя с расплавленным вяжущим, должны быть обеспечены защитными очками, брезентовыми рукавицами и резиновыми сапогами.

Доставка разогретых мастик к рабочим местам должна осуществляться при помощи машин и механизмов в бачках, которые плотно закрыты крышкой.

6.3.5 Стекольные работы

Выполнение работ по остеклению должно производиться со специальных подмостей. Зоны, над которыми непосредственно производятся работы по остеклению, должны иметь защитные ограждения.

Доставки стеклопакетов должна осуществляться в специальных ящиках. Рабочим, осуществляющим работы по остеклению, на время проведения работ должны быть выданы защитные перчатки.

6.3.6 Окрасочные работы

В процессе проведения окрасочных работ внутри помещений, необходимо выполнять периодическое проветривание помещений. Пребывание людей в свежеекрашенных помещениях более 4 часов не допускается.

Рабочие, выполняющие окрашивание, должны быть обеспечены респираторами, специальными защитными очками, перчатками.

В случае попадания краски на кожу, необходимо оперативно смочить ветошь в растворителе, смыть краску, после чего промыть участок кожи теплой водой с мыльным раствором.

Проведение малярных работ должно осуществляться только после обесточивания помещения.

При проведении фасадных малярных работ необходимо использовать леса и люльки. Использование подвесных люлек и вышек для этих целей запрещено.

Рабочие при проведении фасадных работ должны быть оснащены страховочными поясами, закрепленными к устойчивым конструкциям здания.

Хранение красок и растворителей выполняется в специальных закрытых помещениях.

Курение при работе с легковоспламеняющимися составами строго запрещено.

6.3.7 Устройство полов

При выполнении работ по устройству полов, рабочие должны проходить специальный инструктаж в рамках пожарной безопасности (при работе с легко воспламеняемыми материалами).

Во время использования клея и мастики необходимо выполнять проветривание помещения.

Курение во время работы с легко воспламеняемыми материалами строго запрещено.

При проведении работ по устройству бетонных полов, необходимо следить за исправностью электрооборудования (компрессора, редуктора, манометра и прочее). В случае обнаружения неполадок необходимо прекратить работы до их устранения.

Разъединение или присоединение рукавов разрешено только после полного прекращения подачи сжатого воздуха.

6.3.8 Эксплуатация технологической оснастки и инструмента

Строительно-монтажные работы должны проводиться с использованием специализированной оснастки, средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом нормоконструктивных комплектов.

Средства подмащивания и другие приспособления, обеспечивающие безопасность производства работ, должны соответствовать требованиям ГОСТ 27321-87, ГОСТ 24258-88 и ГОСТ 28012-89. Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более – ограждения и бортовые элементы.

Леса в процессе эксплуатации должны осматриваться прорабом не реже чем через каждые 10 дней.

6.3.9 Погрузочно-разгрузочные работы

Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть

спланированы заранее и иметь уклон не более 5%.

Строповку грузов следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также смещение строповочных приспособлений на приподнятом грузе.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна быть обеспечена в соответствии с требованиями Федерального закона №69 «О пожарной безопасности», Постановление Правительства РФ №390 от 25.04.2012 г. и ФЗ №123 от 22 июля 2008г.

Идентификация источников потенциального возникновения пожара:

- курение/проведение электросварочных и газопламенных работ в непосредственной близости к пожароопасным материалам;
- неосторожное обращение с огнем;
- неисправности машин и механизмов, приводящее к перегреву движущихся частей;
- неисправности отопительных приборов, нарушение правил их эксплуатации;

Необходимо предусмотреть специальные зоны для курения.

Расстояния от помещений бытового назначения до пунктов питания принимаются не более 300...600 м. (в зависимости от длительности перерыва), до санитарно-бытовых помещений – не более 200 м., до места производства работ — не менее 50 м. [14].

Противопожарные разрывы между временными помещениями принимаются: от 10 до 20 м (в зависимости от степени огнестойкости), между складами: от 10 до 40 м [14].

С целью обеспечения пожарной безопасности на объекте должны предусматриваться специальные посты пожарной безопасности, которые необходимо оборудовать средствами пожаротушения и телефонной связью [4].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Охрана окружающей среды и рациональное использование земельных ресурсов в настоящее время стала одной из наиболее серьезных проблем, а ее решение относится к числу важнейших задач проектной деятельности в строительстве.

В настоящее время при имеющемся уровне и состоянии техники и строительства невозможно полностью устранить воздействие вредных факторов производства на экологическое состояние окружающей среды, поэтому усилия проектантов и строителей необходимо ориентировать на всемерное снижение количественного и качественного характера вредного воздействия факторов строительного производства.

В проекте предполагается осуществить следующие основные мероприятия по предотвращению экологического ущерба окружающей среде:

- плодородный слой почвы и растительный слой вывозятся за пределы за пределы строительной площадки: после чего повторно используются для нужд городского или сельского хозяйства прилегающих территорий;
- устройство специально отведенных мест для сбора и временного хранения перед вывозом на свалку строительного мусора, зарывать мусор в грунт или сжигать категорически запрещается;
- устройство специальных временных шлюзовых отстойников для сбора сточной воды и ее очистки перед сбросом в водном объекте до начала

работы основных очистных сооружений; вода, использованная для производственных или хозяйственно-бытовых нужд, поступает в городскую канализацию;

- завоз строительных материалов производится, исходя из темпов ведения работ и пропускной способности складов для их хранения, то есть не допускается хранение материалов в непредусмотренных местах;

- отслеживание по каждому источнику выбросов на вопрос соответствия их предельно-допустимым концентрациям вредных веществ; в случае превышения предельно-допустимых значений производится их поэтапное снижение или полное прекращение;

- контроль состояния и исправности строительной техники – для уменьшения загрязнений почвы и водоемов.

Для устранения проблем, связанных с образованием пыли на временных подъездных автодорогах, предусматривается укладка щебеночного покрытия и периодическое увлажнение поверхности покрытия.

Минимизация условий, способствующих проникновению топлива и масел в грунтовое основание, обеспечивается применением машин и механизмов на электрические приводы, а также регенерацией загрязненных участков.

Выводы по разделу

В данном разделе проведена идентификация профессиональных рисков, связанных с проведением выделенных категорий опасных работ. В качестве данных категорий идентифицированы все основные виды строительно-монтажных работ.

Разработаны организационно-технические мероприятия для снижения производственных рисков во время проведения работ, связанных с повышенными рисками для здоровья и жизни работников.

Разработаны организационно-технические мероприятия для обеспечения пожарной и экологической безопасности во время проведения строительно-монтажных работ на строительной площадке.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе разработано четырёхэтажное здание реализации непродовольственных товаров.

Основой конструктивной системы здания является монолитный железобетонный каркас. В качестве фундаментов принята монолитная фундаментная плита. Наружные стены выполнены толщиной 380мм из кирпича с утеплением плитами минеральной ваты из каменного волокна. В здании запроектирована бесчердачная кровля. Водоотвод организованный. Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 1,0 м.

При выполнении данной работы:

- приведена характеристика места строительства и геологических условий;
- разработаны архитектурно-планировочные и конструктивные решения;
- разработана технологическая карта на устройство монолитных безбалочных перекрытий;
- разработан стройгенплан на строительные-монтажные работы, а также календарный план на весь период строительства;
- проведен расчет технико-экономических показателей здания и локальный сметный расчет;
- идентифицированы риски и подобраны меры безопасности при проведении работ.

Таким образом, в ходе выполнения данной работы выполнены все поставленные задачи и проработаны все аспекты проектирования выбранного здания.

Запроектированное здание отвечает всем требованиям по соблюдению строительных норм и правил и выполнено согласно своему функциональному назначению.

Список используемой литературы и используемых источников

- 1 Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с.
- 2 Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. Промышленное и гражданское строительство. – Тольятти : ТГУ, 2015. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 64.
- 3 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.
- 4 ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.
- 5 ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – введ. 31.08.1994. – Москва : Стандартинформ, 2004. – 70 с.
- 6 ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Введ. 2017-07-01. – М.: Межгосударственный стандарт Стандартинформ, 2017. – 35 с.
- 7 ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва: Росстандарт, 2019. – 48 с.
- 8 Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс]: технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. – 128 с.

- 9 Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с.
- 10 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.
- 11 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.
- 12 Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с
- 13 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.
- 14 СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (утв. Приказом МЧС России от 24.04.2013 N 288) из информационного банка «Строительство» Консультант плюс: справочно-правовая система. – Введ. 2013–07–29, – М.: Госстрой России, 2013. – 183 с.
- 15 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [Текст.] – Введ. 2017–06–04, – М.: Госстрой России, 2016. –87 с.
- 16 СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – 90 с.
- 17 СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2011-05-20. Технический комитет по стандартизации ТК465 Строительство. – М.: Минрегион РФ, 2010. – 25 с.

- 18 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
- 19 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции – Введ. 2019-06-20. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 52.01-2003).–143 с.
- 20 СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
- 21 СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.
- 22 СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения [Текст.] – Введ. 2012–12–25. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009*). – 81 с.
- 23 СП 131.13330.2018 Строительная климатология [Текст.] – Введ. 2019–05–29, – М.: Минстрой России, 2019. –110 с.
- 24 СП 367.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования естественного и совмещенного освещения. [Текст.] – Введ. 2018–06–06, – М.: Госстрой России, 2018. – 74с.
- 25 Филиппов В. А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. Городское стр-во и хоз-во. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2017. – 99 с. : ил. – Библиогр.: с. 90. – Прил.: с. 91-99.
- 26 Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с.
- 27 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2001. Сб. 1...15. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2000.

Приложение А

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица А.1 – Расчет суммарного ветрового давления

Отм. плит, м	Отм., м	Наветренная стена (активная)			Подветренная стена (пассивная)			Боковые стены по зонам								
		W _{mpa} , кПа	W _{ppa} , кПа	Q _{вакт} , кН/м	W _{мпп} , кПа	W _{рпп} , кПа	Q _{впас} , кН/м	А			В			С		
								W _{мпА} , кПа	W _{рпА} , кПа	Q _{вбА} , кН/м	W _{мпВ} , кПа	W _{рпВ} , кПа	Q _{вбВ} , кН/м	W _{мпС} , кПа	W _{рпС} , кПа	Q _{вбС}
0	0	0,000	0,000	–	0,000	0,000	–	0,000	0,000	–	0,000	0,000	–	0,000	0,000	–
4,2	4,2	0,335	0,382	–	-0,209	-0,239	–	-0,419	-0,482	–	-0,335	-0,386	–	-0,209	-0,241	–
8,2	8,2	0,438	0,469	–	-0,274	-0,293	–	-0,548	-0,592	–	-0,438	-0,473	–	-0,274	-0,296	–
12,2	12,2	0,514	0,530	–	-0,321	-0,331	–	-0,642	-0,669	–	-0,514	-0,535	–	-0,321	-0,335	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Расчетные сочетания усилий РСН в элементах пилона

Расп.	№ элем	Усилия						№№ загруз
		$N_x(\text{кН/м}^{**2})$	$N_y(\text{кН/м}^{**2})$	$M_x(\text{кН})$	$M_y(\text{кН})$	$Q_x(\text{кН/м})$	$Q_y(\text{кН/м})$	
Подвал	1852	3720.4	-334.0	26.5	-2.0	17.1	-4.9	1 2 3 7
1 этаж	12865	3120.8	-41.9	19.0	-0.5	10.9	-0.4	1 2 3 7
	12865	2940.7	4.6	11.8	-0.2	9.3	0.0	1 2 4 7
	12871	2970.6	-20.3	8.6	0.0	31.8	-0.2	1 2 3 7
	12871	2710.3	-118.0	3.0	2.8	38.6	-37.6	1 2 4 7
2 этаж	18732	1990.1	10.3	5.4	-2.6	9.4	42.7	1 2 3 7
	18732	1920.3	27.3	1.7	0.6	8.9	4.8	1 2 4 7
	18738	1650.8	-3.2	0.1	0.0	8.6	-3.8	1 2 3 7
	18738	1320.8	-41.2	-6.5	2.8	35.0	-34.7	1 2 4 7
3 этаж	24630	651.2	61.4	-1.1	-2.6	8.7	40.4	1 2 3 7
	24630	729.3	-0.4	-3.5	0.6	8.9	3.7	1 2 4 7
	24636	621.4	-23.6	-3.4	0.0	32.7	-2.4	1 2 3 7
	24636	599.3	-9.6	-6.8	2.5	36.4	-35.6	1 2 4 7

Продолжение Приложения А

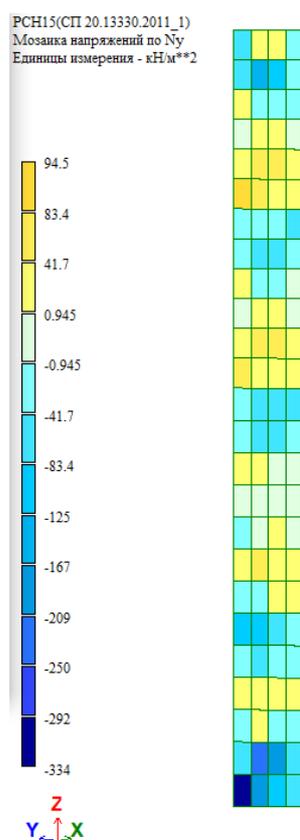


Рисунок А.1 – Мозаика расчетных усилий в пилоне N_y (кН/м^2) – (РСН5)

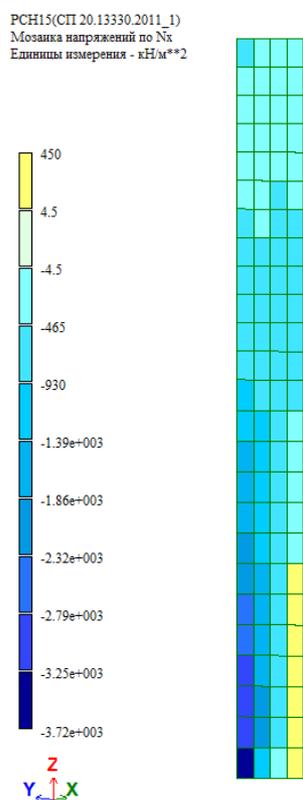


Рисунок А.2 – Мозаика расчетных усилий в пилоне N_x (кН/м^2) – (РСН5)

Продолжение Приложения А

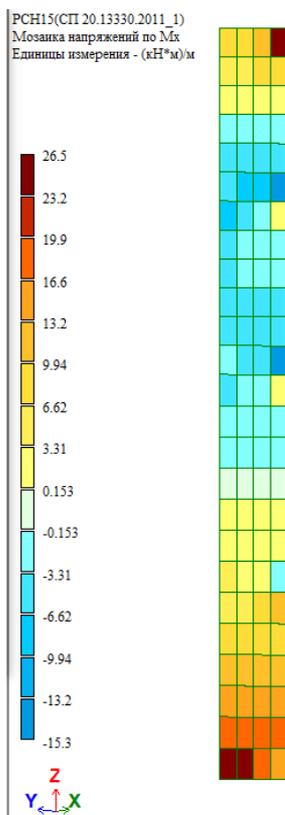


Рисунок А.3 – Мозаика расчетных усилий в пилоне M_x ((кН*м)/м) – (РСН5)

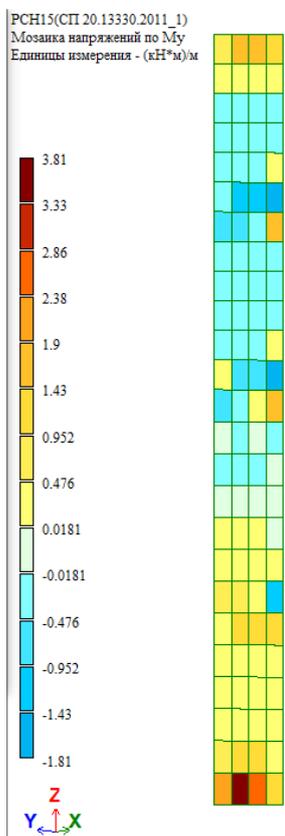


Рисунок А.4 – Мозаика расчетных усилий в пилоне M_y ((кН*м)/м) – (РСН5)

Продолжение Приложения А

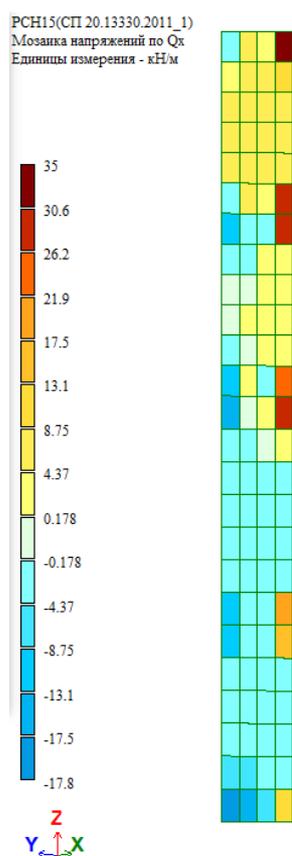


Рисунок А.5 – Мозаика расчетных усилий в пилоне Q_x (кН/м) – (РСН5)

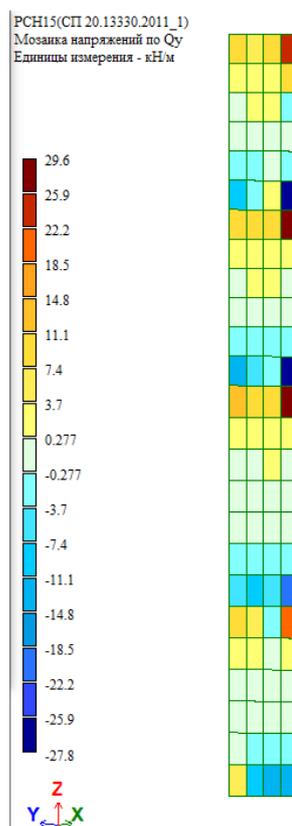
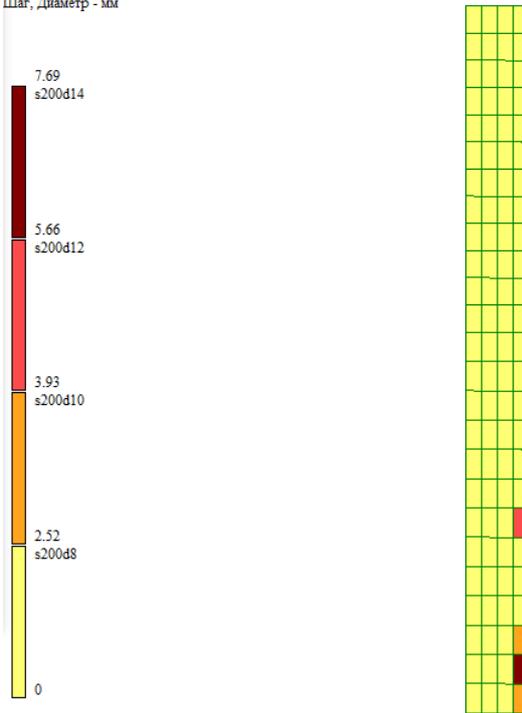


Рисунок А.6 – Мозаика расчетных усилий в пилоне Q_y (кН/м) – (РСН5)

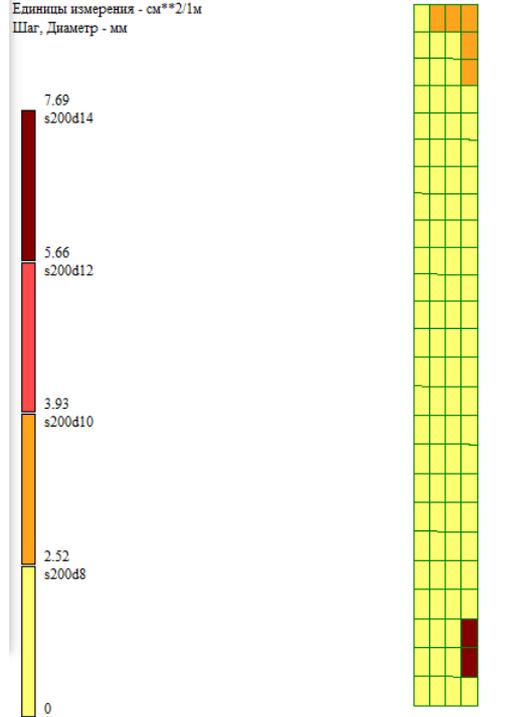
Продолжение Приложения А

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/1м
Шаг, Диаметр - мм



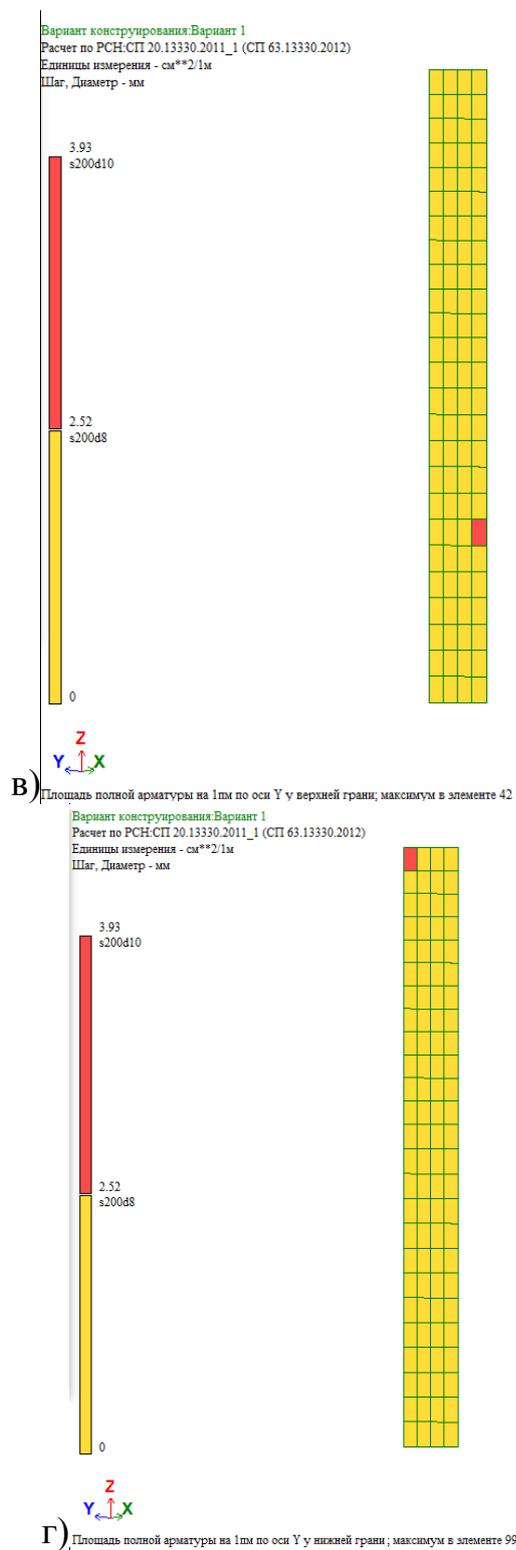
а) Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 37

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/1м
Шаг, Диаметр - мм



б) Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани; максимум в элементе 37

Продолжение Приложения А



а) верхняя арматура по направлению оси X; б) нижняя арматура по направлению оси X;
 в) верхняя арматура по направлению оси Y; г) нижняя арматура по направлению оси Y.
 Рисунок А.7 – Мозаики расчетных площадей арматуры в пилонах толщиной 400мм

Приложение Б

Дополнительные материалы к разделу технология строительства

Таблица Б.1– Ведомость такелажных, монтажных приспособлений, инвентаря и рабочих инструментов

Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Количество	Техническая характеристика	Назначение
1	2	3	4	5
Трансформатор сварочный с комплектом проводов	СТН-500	2	–	Сварка арматуры, закладных деталей и элементов
Преобразователь частоты переменного тока	И-75в	2	–	–
Вибратор поверхностный	–	1	–	Уплотнение бетонной смеси
Краскопульт ручного действия	СО-206	1	–	Нанесение смазки на опалубку
Вибратор поверхностный	ИВ-91а	2	–	Уплотнение бетонной смеси
Передвижные площадки	–	1	–	Организация рабочего места
Строп 2(х) ветвевой	ГОСТ 25573-82	1	2СК-5.0.500	Строповка конструкций
Строп 4(х) ветвевой	ГОСТ 25573-82	2	4СК-1-0,8	Строповка конструкций
Гладилка стальная строительная	–	2	–	Бетонные работы
Метр складной металлический	МСМ-74, ТУ2-12-156-76	2	Масса 0,055 кг.	Контрольно-измерительные работы
Рулетка измерительная металлическая	ЗПКЗ-10АУТ/1	1	Длина 20 м.	Контрольно-измерительные работы
Маячная рейка	–	2	–	Контрольно-измерительные работы
Правило универсальное	Каталог ЦНИИОМТ П	2	–	Контрольно-измерительные работы
Строительный уровень	УСЧ-500, ГОСТ 9416-83	2	Масса 0,24 кг.	Контрольно-измерительные работы

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Отвес стальной строительный	ОТ 400, ГОСТ 7948-80	2	Масса 0,425 кг.	Контрольно-измерительные работы
Фиксатор для арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИОМТ П	1	–	Арматурные работы
Закрутки	ТУ 67-399-82	1	–	Арматурные работы
Тележка самосвальная на пневмоходу	–	1	–	–
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75Е	1	Масса 2,95 кг	Арматурные работы
Лопата подборная	ГОСТ 3620-76	4	Длина 1,55 м, 2,2 кг.	Бетонные работы
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93	2	–	Бетонные работы
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79	2	–	Бетонные работы
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-85Е	6	Масса 0,13 кг.	Техника безопасности
Маска-щиток сварочный	ГОСТ 12.4.023-84	2	–	Техника безопасности
Домкрат ручной	ГОСТ 18042-72	1	–	Распалубка

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Схемы пооперационного контроля качества

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
Транспортирование бетонной смеси	Сохранение свойств бетона	журнал работ Измерительный по ГОСТ 8736—85, журнал работ	Прораб	<p>Транспортирование и подачу бетонных смесей следует осуществлять специализированными средствами, обеспечивающими сохранение заданных свойств бетонной смеси. Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения ее подвижности.</p> <p>Наибольшая крупность заполнителей при перекачивании бетононасосом: не более 0,33 внутреннего диаметра трубопровода, в том числе зерен наибольшего размера лещадной и игловатой форм – не более 15% по массе; при перекачивании по бетоноводам содержание песка крупностью менее: 0,14 5мм — 7 %, 0,3 15мм. — 20 %</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение приложения Б.2

<p>Установка опалубки</p>	<p>Установка опалубки в соответствии с проектным положением</p>	<p>Технический осмотр; регистрационный; измерительный по ГОСТ18242—72; по рабочим чертежам и техническим условиям; по ГОСТ25346—82 и ГОСТ 25347—82. Контролируется при заводских испытаниях и на строительной площадке</p>	<p>Мастер (бригадир)</p>	<p>Уровень дефектности – не более 1,5% при нормальном уровне контроля. Точность установки инвентарной опалубки: Прогиб собранной опалубки: вертикальных поверхностей – 1/400 пролета; перекрытий – 1/500 пролета. Перед установкой опалубки положение проволочной оси при помощи отвеса переносится на грунт или фундаментную плиту. Перед бетонированием скальные основания, горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.</p>
---------------------------	---	--	--------------------------	--

Продолжение Приложения Б

Продолжение приложения Б.2

<p>Арматурные работы</p>	<p>Соответствие материала и формы арматурных сеток проектным чертежам.</p>	<p>Технический осмотр всех элементов, журнал работ</p>	<p>Мастер (прораб)</p>	<p>Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для: колонн и балок – ± 10мм.; плит и стен фундаментов – ± 20мм. Отклонение в расстоянии между рядами арматуры для: плит и балок толщиной до 1 м – ± 10мм. конструкций толщиной более 1 м – ± 20мм. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать при толщине защитного слоя от 16 до 20 мм включительно и линейных размерах поперечного сечения конструкций: до 100мм. – +4мм.; –3 мм.; от 101мм. до 200мм. + 8мм.; – 3мм.; от 201мм. до 300мм. +10мм.; – 3мм.; св.300мм. – +15мм.; –5мм. Расчленение пространственных крупногабаритных арматурных изделий, а также замена предусмотренной проектом арматурной стали должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией.</p>
--------------------------	--	--	------------------------	---

Продолжение Приложения Б

Продолжение приложения Б.2

Укладка бетонной смесей	Качество укладки	Измерительный по ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105—86, ГОСТ 22690.0—77, по журналу работ.	Мастер (бригадир)	<p>Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке от цементной пленки: водной и воздушной струей – 0.3 МПа; механической металлической щеткой – 1,5 МПа;</p> <p>Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций:</p> <p>Колонн – 5.0 м.;</p> <p>Бетонную смесь следует укладывать в бетонизируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50...70мм ниже верха щитов опалубки.</p> <p>Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонизируемых колонн и балок, поверхности плит и стен. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1.5МПа.</p>
-------------------------	------------------	---	-------------------	--

Продолжение Приложения Б

Продолжение приложения Б.2

<p>Уплотнение бетона</p>	<p>Устранение пор в бетоне</p>	<p>Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ</p>	<p>Мастер (бригадир)</p>	<p>Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами – не более 1,25 длины рабочей части вибратора, при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях с двойной арматурой – 12 см. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5...10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.</p>
<p>Выдерживание и уход за бетоном</p>	<p>Бетон должен набрать проектную прочность.</p>	<p>Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.</p>	<p>Мастер</p>	<p>В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа.</p>

Продолжение Приложения Б

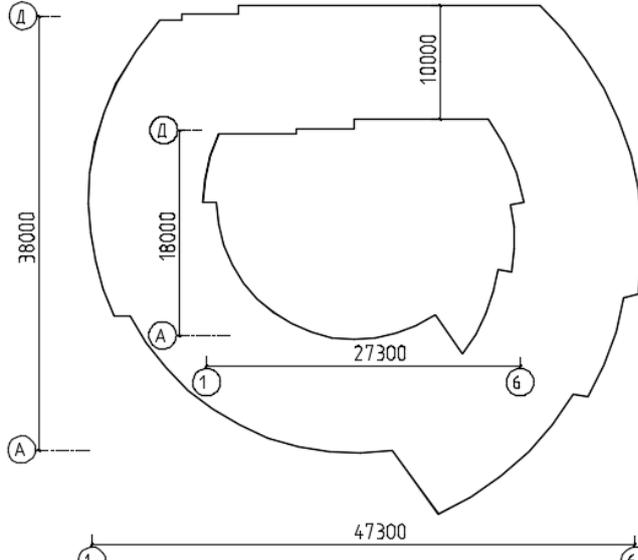
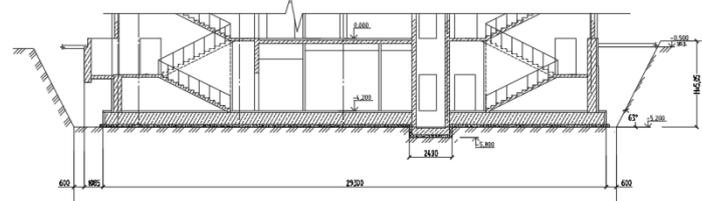
Продолжение приложения Б.2

Разборка опалубки	Сроки разборки опалубки	Визуальный	Прораб	<p>В соответствии со СНиП 3.03.01-87</p> <p>Распалубливание вертикальных конструкций допускается при прочности бетона 0.2-0.3 МПа. При производстве работ при среднесуточной температуре больше +5⁰С</p> <p>Порядок разборки опалубки: снятие элементов креплений с перерезыванием сеток; снятие щитов, досок и т.д.; спуск элементов опалубки; сортировка и очистка элементов опалубки от налипшего бетона и выдергивание гвоздей; отнеска элементов опалубки к месту складирования и укладка в штабель.</p>
Приемка законченных работ	Проверка соответствия геометрического положения возведенной конструкции проектному	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ	Прораб	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отклонения линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкции для фундаментов – 20 мм 2. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка – 20 мм 3. Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей – 5 мм 4. Длина или пролет элементов – ±20 мм 5. Размер поперечного сечения элемента – +6 мм;

Приложение В

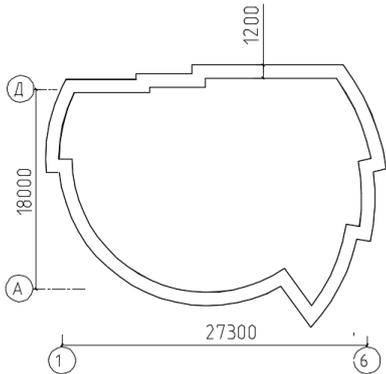
Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица В.1 – Ведомость строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
1. Земляные работы			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	1,643	<p>F = 1642,28 м² (рассчитана площадь контура в программе AutoCad)</p> 
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	1,643	см.п. 1
Разработка грунта в котловане экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000 м ³	0,245 2,963	 <p>Суглинок легкий $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $H_{\text{котл}}=5,2-0,5=4,7\text{м}$ $V_{\text{кот}}=4,7 \cdot 545,89=2565,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{подв}}=F_{\text{подв}} \cdot H_{\text{подв}}=436,01 \cdot 4,7=2049,25 \text{ м}^3$; $V_{\text{констр}}=V_{\text{фунд}}+V_{\text{подв}}+V_{\text{прям}}+V_{\text{осн}}=$ $240,81+2054,33+74,95=2370,09 \text{ м}^3$; $V_{\text{зас}}^{\text{обр}}=(V_0-V_{\text{констр}}) \cdot k_p=(2565,68-2370,09) \cdot 1,25=$ $244,49 \text{ м}^3$; $V_{\text{изб}}=V_0 \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}}=2565,68 \cdot 1,25-244,49=2962,61$ м^3;</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,283	$V_{P.з.} = 0,05 \cdot V_{кот}$ $V_{P.з.} = 0,05 \cdot 2565,68 = 128,28 \text{ м}^3;$
Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м ²	0,5459	$F_{упл} = F_n$ $F_{упл} = 545,89 \text{ м}^2$ (рассчитана площадь контура в программе AutoCad)
			
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	0,245	$V_{зас}^{обр} = 244,49 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания	1 м ³	74,95	$F = 499,68 \cdot 0,15 = 74,95 \text{ м}^3;$
Устройство фундаментной плиты	1 м ³	240,81	$V_{фунд} = 481,61 \cdot 0,5 = 240,81 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундамента: - Вертикальная - Горизонтальная	100 м ²	0,89 4,82	$F_{в.г.} = 89,2 \cdot 1,0 = 89,2 \text{ м}^2;$ $F_{г.г.} = 481,61 \text{ м}^2$
3. Подземная часть			
Устройство монолитных колонн и пилонов в осях 1-6/А-Д	100 м ³	0,2056	Колонна КМ1 (400×400 мм, h=3800 мм) – 2 шт. Колонна КМ2 (диаметр 500 мм, h=3800 мм) – 3 шт. Колонна КМ3 (400×400 мм, h=3800 мм) – 4 шт. Колонна КМ3а (400×400 мм, h=3800 мм) – 3 шт. Колонна КМ4 (600×400 мм, h=3800 мм) – 3 шт. Колонна КМ5 (диаметр 400 мм, h=3800 мм) – 6 шт. Колонна КМ6 (400×400 мм, h=3800 мм) – 1 шт. Пилон ПЛМ1 (1500×400 мм, h=3800 мм) – 1 шт. Пилон ПЛМ2 (1900×250 мм, h=3800 мм) – 1 шт. Пилон ПЛМ3 (1000×250 мм, h=3800 мм) – 1 шт. $V_{к.м.} = 0,4 \times 0,4 \times 3,8 \cdot 2 + 3,14 \cdot 0,25^2 \cdot 3,8 \cdot 3 +$ $0,4 \times 0,4 \times 3,8 \cdot 4 + 0,4 \times 0,4 \times 3,8 \cdot 3 + 0,6 \times 0,4 \times 3,8 \cdot 3 +$ $3,14 \cdot 0,25^2 \cdot 3,8 \cdot 6 + 0,4 \times 0,4 \times 3,8 \cdot 1 + 1,5 \times 0,4 \times 3,8 \cdot 1 +$ $1,9 \times 0,25 \times 3,8 \cdot 1 + 1,0 \times 0,25 \times 3,8 \cdot 1 = 20,56 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	140,54	$V_{стен} = ((93-8,3-11,5) \cdot 3,8 + (8,3+11,5) \cdot (2,2+2,6) - 0,81 \cdot 2,07 \cdot 2) \cdot 0,38 = 140,54 \text{ м}^3$
Устройство монолитного перекрытия	1 м ³	82,07	$(436,01 - 10,35 - 4,6 - 10,7) \cdot 0,2 = 82,07 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из пенобетона толщиной 100мм	1 м ²	206,32	$(15,8+2,2+2,2+5,75+2,35+2,875+2,3+3,925+0,5+0,7+2,2+2,855+2,855+1,9+1,6+1,6+3,1+3,7+0,8+2,8) \cdot 4 - (0,91 \cdot 2,07 \cdot 6 + 1,21 \cdot 2,1 \cdot 3 + 0,81 \cdot 2,07 \cdot 2) = (62,01 \cdot 4,0 - 32,002) = 206,32 \text{ м}^2$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380мм	1 м ³	9,47	$V_{стен} = ((7,9+2,75+9,15+9,45+2,7+2,7) - (1,21 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,0 \cdot 2,1)) \cdot 0,38 = (34,65 - 9,72) \cdot 0,38 = 9,47 \text{ м}^3$
Устройство перемычек	100 шт.	0,04	Количество перемычек в подземной части – 4 шт.
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,0035	Количество маршей – 4 шт. Бетон В25, 0,347 м ³
Устройство лестничных площадок	100 м ³	0,0022	Количество площадок – 2 шт. Бетон В25, 0,22 м ³
Устройство лестничных ограждений	1 м	15,6	МВ39.21-39.9Р
Гидроизоляция стен подвала вертикальная	100 м ²	3,69	$F_{в.г.с.п} = (93-8,3-11,5) \cdot 3,8 + (8,3+11,5) \cdot (2,2+2,6) - 0,81 \cdot 2,07 \cdot 2 = 369,84 \text{ м}^2$
4. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн и пилонов в осях 1-б/А-Д	100 м ³	0,8557	Колонна КМ1 (400×400 мм, h=16500 мм) – 2 шт. Колонна КМ2 (диаметр 500 мм, h=16500 мм) – 3 шт. Колонна КМ3 (400×400 мм, h=16500 мм) – 4 шт. Колонна КМ3а (400×400 мм, h=16500 мм) – 3 шт. Колонна КМ4 (600×400 мм, h=16500 мм) – 3 шт. Колонна КМ5 (диаметр 400 мм, h=16500 мм) – 6 шт. Колонна КМ6 (400×400 мм, h=16500 мм) – 1 шт. Пилон ПЛМ1 (1500×400 мм, h=16500 мм) – 1 шт. Пилон ПЛМ2 (1900×250 мм, h=16500 мм) – 1 шт. Пилон ПЛМ3 (1000×250 мм, h=16500 мм) – 1 шт. $V_{к.м.} = 0,4 \times 0,4 \times 16,5 \cdot 2 + 3,14 \cdot 0,25^2 \cdot 16,5 \cdot 3 + 0,4 \times 0,4 \times 16,5 \cdot 4 + 0,4 \times 0,4 \times 16,5 \cdot 3 + 0,6 \times 0,4 \times 16,5 \cdot 3 + 3,14 \cdot 0,25^2 \cdot 16,5 \cdot 6 + 0,4 \times 0,4 \times 16,5 \cdot 1 + 1,5 \times 0,4 \times 16,5 \cdot 1 + 1,9 \times 0,25 \times 16,5 \cdot 1 + 1,0 \times 0,25 \times 16,5 \cdot 1 = 85,57 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Кладка наружных стен из кирпича толщиной 380мм	1 м ³	399,06	$V_{стен} = ((10,75 \cdot 18,6 + 82,25 \cdot 18 + 25,0 \cdot 3,45 + 6,2 \cdot 2,1) - 704,52 - 25,05) \cdot 0,38 = (1779,72 - 704,52 - 25,05) \cdot 0,38 = 399,06 \text{ м}^3$;
Монтаж утеплителя наружных стен толщиной 100мм	1 м ²	1050,15	$S_{стен} = (10,75 \cdot 18,6 + 82,25 \cdot 18 + 25,0 \cdot 3,45 + 6,2 \cdot 2,1) - 704,52 - 25,05 = 1050,15 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перекрытий	1 м ³	250,56	$((436,01 - 10,35 - 4,6 - 10,7) \cdot 3 + (3,5 \cdot 6,2)) \cdot 0,2 = 250,56 \text{ м}^3$
Устройство монолитных покрытий	1 м ³	84,83	$(436,01 - (9,4 + 6,2) \cdot 2 \cdot 0,38) \cdot 0,2 = 84,83 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из пенобетона толщиной 100мм	1 м ²	1568,4	$F_{пен} = F_{пер} - F_{дв} = 424,8 \cdot 3,9 - 88,32 = 1568,4 \text{ м}^2$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380мм	1 м ³	37,88	$V_{стен} = ((7,9 + 2,75 + 9,15 + 9,45 + 2,7 + 2,7) - (1,21 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,0 \cdot 2,1)) \cdot 4 \cdot 0,38 = (34,65 - 9,72) \cdot 4 \cdot 0,38 = 37,88 \text{ м}^3$
Устройство перемычек	100 шт.	0,79	Количество перемычек в надземной части – 79 шт.
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,0156	Количество маршей – 14 шт. Бетон В25, 1,56 м ³
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,0087	Количество маршей – 6шт. Бетон В25, 0,87 м ³
Устройство лестничных ограждений	1 м	54,6	МВ39.21-39.9Р
Установка вентиляционных каналов	1 шт.	8	В осях 2-3/В-Г Стакан С1, l=24 м.
Установка козырьков из металла	1 т.	0,8	В осях 1-2/В-Г; 6/Б-В КЗ, сталь листовая t20
5. Кровля			
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	4,24	$F = (436,01 - (9,4 + 6,2) \cdot 2 \cdot 0,38) = 424,15 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ² слоя	4,24	Гидроизоляционная EPDM мембрана RESITRIX SK-W 1.5 мм $F = (436,01 - (9,4 + 6,2) \cdot 2 \cdot 0,38) = 424,15 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Устройство геотекстиля	100 м ² слоя	4,24	$F = (436,01 - (9,4 + 6,2) \cdot 2 \cdot 0,38) = 424,15 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции кровли	100 м ² слоя	4,24	ППС10-Р-А-1000х1000х100 ГОСТ 15588-2014 $F = (436,01 - (9,4 + 6,2) \cdot 2 \cdot 0,38) = 424,15 \text{ м}^2$
Установка керамогранитной плитки	100 м ² слоя	4,24	Плита ГП 600х600х9/01 ГОСТ Р 57141-2016 $F = (436,01 - (9,4 + 6,2) \cdot 2 \cdot 0,38) = 424,15 \text{ м}^2$
6. Полы			
Устройство бетонного подстилающего слоя на этажах	100 м ²	20,52	$F_{\text{пола}} = (436,01 - 10,35 - 4,6 - 10,7) \cdot 5 = 2051,8 \text{ м}^2$ Бетон В22,5, $\delta = 100 \text{ мм}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов на этажах	100 м ² слоя	20,52	$F_{\text{пола}} = (436,01 - 10,35 - 4,6 - 10,7) \cdot 5 = 2051,8 \text{ м}^2$
Гидроизоляция полов	100 м ²	1,09	Гидроизоляционная EPDM мембрана RESITRIX SK-W 1.5 мм применяется в сан.узлах и санитарно-бытовых помещениях, а также в комнате приема пищи. Номера помещений: 1-й этаж: 5, 6, 15; 2-й этаж: 3, 4, 8; 3-й этаж: 3, 7-9; 4-й этаж: 3, 7-9. $F_{\text{пола}} = 4 + 7,48 + 15,93 + 4,2 + 7,47 + 15,93 + 11,47 + 3,36 + 5,92 + 6,04 + 11,47 + 3,36 + 5,92 + 6,04 = 108,59 \text{ м}^2$
Устройство геотекстиля	100 м ² слоя	20,52	$F_{\text{пола}} = (436,01 - 10,35 - 4,6 - 10,7) \cdot 5 = 2051,8 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции полов	100 м ² слоя	3,91	ППС10-Р-А-1000х1000х100 ГОСТ 15588-2014 Номера помещений: 1-й этаж: 9; 3-й этаж: 10-14; 4-й этаж: 10-14. $F_{\text{пола}} = 9,11 + 27,95 + 54,57 + 54,31 + 26,9 + 27,33 + 27,95 + 54,57 + 54,31 + 26,9 + 27,33 = 391,23 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

<p>Укладка керамической плитки</p>	<p>100 м²</p>	<p>10,31</p>	<p>Плитка керамическая гранит «Естима» CORAL CL 12, в торговом зале, загрузке, вспомогательных помещениях 1 этажа, тамбуры, площадке под лестницей, электрощитовой, коридорах, холле, санузлах; Номера помещений: 1-й этаж: 1-5,7,8,10...13; 2-й этаж: 1-3, 5,6; 3-й этаж: 1,2,4...9; 4-й этаж: 1,2,4...9. $F_{\text{пола}} = 5,94+5,45+243,3+21,04+4+3,88+13,97+27,2+2,82 +9,0+3,6+301,4+21,04+4,2+12,29+3,6+78,2+21,04+ 12,29+36,17+3,6+3,36+5,92+6,04+78,2+21,04+ 12,29+36,17+3,6+3,36+5,92+6,04=1015,97 \text{ м}^2$ Плитка керамическая глазурованная матовая 200x200x11 ГОСТ 6787-01, в помещениях ПУИ 1 и 2 этажей. Номера помещений: 1-й этаж: 6 2-й этаж: 4 $F_{\text{пола}} = 7,48+7,47 = 14,95 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1015,97+14,95 = 1030,92 \text{ м}^2$</p>
<p>Укладка плинтусов из керамической плитки</p>	<p>100 м</p>	<p>6,054</p>	<p>Плинтуса из керамической плитки в торговом зале, загрузке, вспомогательных помещениях 1 этажа, тамбуры, площадке под лестницей, электрощитовой, коридорах, холле, санузлах; Номера помещений: 1-й этаж: 1-5,7,8,10...13; 2-й этаж: 1-3, 5,6; 3-й этаж: 1,2,4...9; 4-й этаж: 1,2,4...9. $L_{\text{п.}} = L_{\text{п.1эт}} + L_{\text{п.2эт}} + L_{\text{п.2эт}} + L_{\text{п.3эт}}$ $L_{\text{п.дв.}} = 186,75+131,55+183,23+183,23-79,32=605,44 \text{ м}$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Укладка ламината	100 м ²	3,91	Ламинат толщиной 12 мм в кабинетах (офисах). Номера помещений: 1-й этаж: 9; 3-й этаж: 10...14; 4-й этаж: 10...14. $F_{\text{пола}} = 9,11+27,95+54,57+54,31+26,9+27,33+27,95+54,57+54,31+26,9+27,33=391,23 \text{ м}^2$
Укладка плинтусов ПВХ	100 м	2,47	ПВХ плинтусы в кабинетах (офисах). Номера помещений: 1-й этаж: 9; 3-й этаж: 10...14; 4-й этаж: 10...14. $L_{\text{п}}=2,875+0,75+2,35+3,625+2,35-0,91+(5,56+6,23+1,3+9,82+5,9+6,23+1,3+7,93+5,92+9,7+6,5+1,3+7,81+7,34+3,72+5,6+5,58+5,9+2,6+1,2+4,15+7,7-1,21\cdot 5)\cdot 2=11,04+118,19\cdot 2=247,42 \text{ м}$
7. Окна и двери			
Установка пластиковых окон	100 м ²	7,045	ОК-1, 800×3400 – 7 шт.; ОК-2, 3700×3400 – 27 шт.; ОК-3, 2960×4300 – 1 шт.; ОК-4, 800×4200 – 6 шт.; ОК-5, 500×2000 – 6 шт.; ОК-6, 2350×3400 – 1 шт.; ОК-7, 900×3450 – 8 шт.; ОК-8, 13770×4200 – 3 шт.; ОК-9, 7350×4200 – 3 шт. $F_{\text{ок}}=7\cdot 0,8\cdot 3,4+27\cdot 3,7\cdot 3,4+1\cdot 2,96\cdot 4,3+6\cdot 0,8\cdot 4,2+6\cdot 0,5\cdot 2+2\cdot 2,35\cdot 3,4+8\cdot 0,9\cdot 3,45+3\cdot 13,77\cdot 4,2+3\cdot 7,35\cdot 4,2=704,5 \text{ м}^2$
Установка дверей наружных	100 м ²	0,25	Д-1, 1600×3390 – 4 шт.; Д-2, 810×2070 – 2 шт. $F_{\text{дн}}=4\cdot 1,6\cdot 3,39+2\cdot 0,81\cdot 2,07=25,05 \text{ м}^2$
Установка дверей: - в перегородках толщиной 100мм;	100 м ²	0,883	Д-3, 1210×2100 – 14 шт.; Д-4, 910×2070 – 28шт. $F_{\text{дн}}=14\cdot 1,21\cdot 2,1+28\cdot 0,91\cdot 2,07=88,32 \text{ м}^2$
Установка дверей: - в стенах толщиной 380мм.	100 м ²	0,378	Д-3, 1210×2100 – 15 шт. $F_{\text{дн}}=15\cdot 1,21\cdot 2,1=37,8 \text{ м}^2$
8. Отделочные работы			
Штукатурка внутренних стен	100 м ²	16,69	Штукатурка внутренних стен с двух сторон $F=(9,47\text{м}^3:0,38+37,88\text{м}^3:0,38)\cdot 2_{\text{стор}}+140,54:0,38+399,06:0,38=(24,92+99,36)\cdot 2+369,84+1050,16=1668,56 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Окраска внутренних стен	100 м ²	16,68	Окраска внутренних стен с двух сторон $F=1668,56 \text{ м}^2$
Штукатурка перегородок	100 м ²	35,49	Штукатурка перегородок с двух сторон $F=206,32 \cdot 2 + 1568,4 \cdot 2 = 3549,44 \text{ м}^2$
Окраска перегородок	100 м ²	35,49	Окраска перегородок с двух сторон $F=206,32 \cdot 2 + 1568,4 \cdot 2 = 3549,44 \text{ м}^2$
Штукатурка потолков	100 м ²	10,36	$F=436,01 - 10,35 - 4,6 - 10,7) \cdot 5 - 1015,97 = 1035,83 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	10,36	$F=436,01 - 10,35 - 4,6 - 10,7) \cdot 5 - 1015,97 = 1035,83 \text{ м}^2$
Монтаж подвесных потолков	100 м ²	10,16	Из минераловатных плит «ARMSTRONG» 600x600 в торговом зале, загрузке, вспомогательных помещениях 1 этажа, тамбуры, площадке под лестницей, электрощитовой, коридорах, холле, санузлах; Номера помещений: 1-й этаж: 1-5,7,8,10-13; 2-й этаж: 1-3, 5,6; 3-й этаж: 1,2,4-9; 4-й этаж: 1,2,4-9. $F_{\text{пола}} = 5,94 + 5,45 + 243,3 + 21,04 + 4 + 3,88 + 13,97 + 27,2 + 2,82 + 9,0 + 3,6 + 301,4 + 21,04 + 4,2 + 12,29 + 3,6 + 78,2 + 21,04 + 12,29 + 36,17 + 3,6 + 3,36 + 5,92 + 6,04 + 78,2 + 21,04 + 12,29 + 36,17 + 3,6 + 3,36 + 5,92 + 6,04 = 1015,97 \text{ м}^2$
Штукатурка колонн и пилонов	100 м ²	9,104	Штукатурка колонн и пилонов: $F = 0,4 \cdot 4 \cdot 20,3 \cdot 10 + (0,6 + 0,4) \cdot 2 \cdot 20,3 \cdot 3 + 2 \cdot 3,14 \cdot 0,25 \cdot 20,3 \cdot 3 + 2 \cdot 3,14 \cdot 0,2 \cdot 20,3 \cdot 6 + (1,5 + 0,4) \cdot 2 \cdot 20,3 \cdot 1 + (1,9 + 0,25) \cdot 2 \cdot 20,3 \cdot 1 + (1 + 0,25) \cdot 2 \cdot 20,3 \cdot 1 = 324,8 + 121,8 + 95,61 + 152,98 + 77,14 + 87,29 + 50,75 = 910,37 \text{ м}^2$
Окраска колонн и пилонов	100 м ²	9,104	См. п.56
9. Благоустройство территории			
Разравнивание почвы граблями	100 м ²	8,15	–
Посадка деревьев, кустов	1 шт.	24	–
Асфальтирование прилегающей территории	100 м ²	67,2	–

Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы						
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь период			
2. Основания и фундаменты									
Устройство бетонного основания $\delta=100$ мм	м ³	74,95	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{74,95}{187,38}$			
Устройство фундаментной плиты	м ²	89,1	Деревянная опалубка	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{89,1}{0,891}$			
				т	8,9	Арматура диаметром 10 мм	т	–	8,9
							м ³	240,81	Бетон класса В25
Устройство гидроизоляции фундамента	100 м ²	5,71	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{571}{2,855}$			
3. Подземная часть									
Устройство монолитных колонн и пилонов в осях 1-6/А-Д (подземная часть)	м ²	170,41	Деревянная опалубка	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{170,41}{1,704}$			
				т	0,76	Арматура диаметром 12 мм	т	–	0,76
							м ³	20,56	Бетон класса В25

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Кладка наружных стен из кирпича. Толщина стены $\delta_{\text{ст.н.}}=380$ мм (подземная часть)	м^3	140,54	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{140,54}{224,86}$
	м^3	32,89	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{32,89}{59,2}$
Устройство монолитных перекрытий (подземная часть)	м^2	410,35	Деревянная опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{410,35}{4,1035}$
	т	3,04	Арматура диаметром 12 мм	т	–	3,04
	м^3	82,07	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{82,07}{205,175}$
Устройство внутренних перегородок из пенобетона $\delta=100$ мм (подземная часть)	м^2	206,32	Пенобетон $\delta=100$ мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{20,632}{5,16}$
Кладка внутренних стен из кирпича. Толщина стены $\delta_{\text{ст.н.}}=380$ мм (подземная часть)	м^3	9,47	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{9,47}{15,152}$
	м^3	2,216	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,216}{3,99}$
Устройство перемычек	100 шт	0,04	Перемычки железобетонные	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{4}{0,284}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Устройство монолитных лестничных маршей (подземная часть)	м ²	9,73	Деревянная опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{9,73}{0,097}$
	т	0,02	Арматура диаметром 12 мм	т	–	0,02
	м ³	0,44	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,44}{1,1}$
Устройство монолитных лестничных площадок (подземная часть)	м ²	6,17	Деревянная опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6,17}{0,062}$
	т	0,01	Арматура диаметром 12 мм	т	–	0,01
	м ³	0,285	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,285}{0,713}$
Устройство лестничных ограждений (подземная часть)	м	15,6	МВ39.21-39.9Р	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{15,6}{0,078}$
Устройство гидроизоляции стен подвала	100 м ²	3,69	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{369}{1,84}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

4. Надземная часть						
Устройство монолитных колонн и пилонов в осях 1-6/А-Д (надземная часть)	м ²	739,96	Деревянная опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{739,96}{7,4}$
	т	3,2	Арматура диаметром 12 мм	т	–	3,2
	м ³	85,57	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{85,57}{213,925}$
Кладка наружных стен из кирпича. Толщина стены $\delta_{\text{ст.н.}}=380$ мм (надземная часть)	м ³	399,06	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{399,06}{638,5}$
	м ³	93,39	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{93,39}{168,1}$
Монтаж утеплителя наружных стен (надземная часть)	м ²	1050,15	Негорючие гидрофобизированные плиты Rockwool «ВентиБаттс»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{1050,15}{11,55}$
Устройство перемычек	100 шт	0,79	Перемычки железобетонные	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{79}{5,609}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Устройство монолитных перекрытий (надземная часть)	м ²	1252,8	Деревянная опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1252,8}{12,528}$
	т	9,3	Арматура диаметром 12 мм	т	–	9,3
	м ³	250,56	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{250,56}{626,4}$
Устройство монолитных покрытий (надземная часть)	м ²	424,15	Деревянная опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{424,15}{4,2415}$
	т	3,1	Арматура диаметром 12 мм	т	–	3,1
	м ³	84,83	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{84,83}{212,075}$
Устройство внутренних перегородок из пенобетона δ=100 мм (надземная часть)	м ²	1568,4	Пенобетон δ=100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{156,8}{39,2}$
Кладка внутренних стен из кирпича. Толщина стены δ _{ст.н.} =380 мм (надземная часть)	м ³	37,88	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250x120x65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{37,88}{60,608}$
	м ³	8,86	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{8,86}{15,948}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	43,8	Деревянная опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{43,8}{0,438}$
	т	0,73	Арматура диаметром 12 мм	т	–	0,73
	м ³	1,98	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,98}{4,95}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	24,67	Деревянная опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{24,67}{0,247}$
	т	0,42	Арматура диаметром 12 мм	т	–	0,42
	м ³	1,14	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,14}{2,85}$
Устройство лестничных ограждений	м	54,6	МВ39.21-39.9Р	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{54,6}{0,273}$
Установка вентиляционных каналов	шт	8	Стакан С1, l=24 м.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{8}{0,52}$
Установка козырьков	т	0,8	К3, сталь листовая t20	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{0,5}{0,8}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

5. Кровля						
Устройство кровли	м^3	9,686	Стяжка из цементно-песчаного раствора М50, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 40 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{9,686}{17,435}$
	100 м^2	4,24	Гидроизоляционная EPDM мембрана RESITRIX SK-W 1.5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00004}$	$\frac{424}{0,017}$
	100 м^2	4,24	Разделительный слой из геотекстиля	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{424}{2,544}$
	100 м^2	4,24	Теплоизоляция ППС10-Р-А-1000х1000х100 ГОСТ 15588-2014	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{424}{1,696}$
	100 м^2	4,24	Керамогранитная плитка ГП 600х600х9/01 ГОСТ Р 57141-2016	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{424}{0,763}$
6. Полы						
Устройство бетонного подстилающего слоя на этажах	100 м^2	20,52	Бетон В22,5, $\delta = 100 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{205,6}{514,0}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100 м^2	20,56	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{205,6}{328,9}$
Устройство гидроизоляции полов	100 м^2	1,09	Гидроизоляционная EPDM мембрана RESITRIX SK-W 1.5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00004}$	$\frac{1,09}{0,00004}$
Устройство геотекстиля полов	100 м^2	20,52	Разделительный слой из геотекстиля	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2052}{12,312}$
Устройство теплоизоляции полов	100 м^2	3,91	Теплоизоляция ППС10-Р-А-1000х1000х100 ГОСТ 15588-2014	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{3,91}{0,0156}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Укладка керамической плитки полов	м ²	1030,92	Плитка керамическая гранит «Естима» CORAL CL 12, в торговом зале, загрузке, вспомогательных помещениях 1 этажа, тамбурах, электрощитовой, коридорах, холле, санузлах; Плитка керамическая глазурованная матовая 200x200x11 ГОСТ 6787-01, в помещениях КУИ 1 и 2 этажей, вент. камере.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1030,92}{30,928}$
Укладка плинтусов из керамической плитки	м.п.	605,44	Керамический плинтус	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{605,44}{1,816}$
Укладка ламината	м ²	391,23	Ламинат толщиной 12 мм в кабинетах (офисах).	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{391,23}{0,587}$
Укладка плинтусов ПВХ	м.п.	247,42	Плинтус ПВХ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{247,42}{0,247}$
7. Окна и двери						
Установка пластиковых окон	100 м ²	7,045	Окна из поливинилхлоридных профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{704,5}{5,636}$
Устройство подоконных досок	м	191,52	Пластиковые ламинированные подоконные доски	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00558}$	$\frac{191,52}{1,069}$
Устройство дверных проемов в наружных стенах	шт	4	Д1, 1600×3390	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4}{0,1}$
	шт	2	Д2, 810×2070	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2}{0,05}$

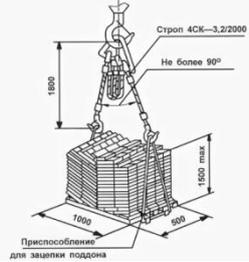
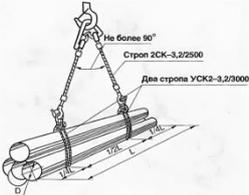
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Устройство дверных проемов в перегородках и внутренних стенах	шт	29	ДЗ, 1210×2100	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{29}{0,73}$
	шт	28	Д4, 910×2070	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4}{0,7}$
8. Отделочные работы						
Оштукатуривание внутренних стен, перегородок, потолков, колонн и пилонов	100 м ²	71,65	Штукатурка	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{7165,4}{71,65}$
Окраска стен, перегородок, потолков, колонн, пилонов изнутри	100 м ²	71,65	Краска, цвет «RAL9003»	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{7165,4}{1,075}$
Устройство подвесного потолка «Армстронг»	100 м ²	10,16	Подвесной потолок «BAJKAL BOARD» фирмы «ARMSTRONG»	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{1016}{2,7}$
9. Благоустройство территории						
Посадка деревьев, кустов	шт	24	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8×0,8×0,6 м	шт	24	24
Асфальтирование прилегающей территории	м ³	672	Асфальтобетон	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{672}{1545,6}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т.	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{стр}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном БП1,0 – самый тяжелый, элемент 3,1×1,56×0,9	2,9	Строп 2СК-3,2		3,2	0,08	3,0
Самый удаленный элемент по горизонтали – поддон с кирпичом	1,3	4СК-3,2/2000		3,2	0,012	1,8
Самый удаленный элемент по высоте (вертикали) – рулоны гидроизоляции кровли	0,12	2СК-3,2/2500 УСК2-3,2/3000		3,2	0,011 0,006	2,3

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
Экскаватор	Э-3211Б	объем ковша 0.4 м ³	Разработка грунта	2
Бульдозер	ДЗ-25	мощность 150 л.с.	Планировка грунта, засыпка пазух котлована	2
Каток	ДУ-31А	мощность 129,4 л.с.	Уплотнения основания	1
Кран	КБ-404	длина стрелы 37 м	Основной грузоподъемный механизм	1
Асфальто-укладчик	Hanta F14C3	Мощность 18,3 кВт	Для асфальтирования прилегающей территории	1
Вибратор глубинный	TSS	гибкий шланг, булава 40 мм; мощность 2,3 кВт	Уплотнение бетона фундаментов	2
Компрессор AtlasCopco	ХА 57Е	Производительность 3 м ³ /мин.	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
Растворонасос	СО-49	Производительность 4 м ³ /мин.	Устройство стяжек, отделочные работы	1
Сварочный аппарат	СТЕ-24	–	Сварочные работы	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Захв. I			Чел-дн	Маш-см	
					Объем работ	Чел-дн	Маш-см			
I Земляные работы										
Срезка растительного слоя и планировка бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1. Земляные работы 01-01-030-02	11,5	11,5	1,643	2,36	2,36	2,36	2,36	машинист бр. – 2
Разработка грунта в котловане экскаватором:	1000 м ³	ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1. Земляные работы	–	–	–	–	–	–	–	машинист 6 р. – 2 помощник машиниста 5р. – 2
- на вымет		01-01-008-02	29	29	0,245	0,89	0,89	0,89	0,89	
- с погрузкой		01-01-020-02	20,5	20,5	2,963	7,59	7,59	7,59	7,59	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1. Земляные работы 01-02-063-02	247	80	1,283	39,61	12,83	39,61	12,83	землекоп 3р. – 10

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м ³	ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1. Земляные работы 01-02-001-06	3,79	3,79	0,546	0,26	0,26	0,26	0,26	машинист бр. – 1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1. Земляные работы 01-03-031-02	8,87	8,87	0,245	0,27	0,27	0,27	0,27	машинист бр. – 1
II Основания и фундаменты										
Устройство бетонного основания	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-01-001-09	171	19,43	0,75	16,03	1,82	16,03	1,82	бетонщик 3р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-01-001-16	179	28,56	2,41	53,92	8,6	53,92	8,6	плотник 3р. – 2 бетонщик 3р. – 6 арматурщик 3р. – 2 машинист 3р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	ГЭСН 81-02-13-2020 Сборник 13. Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии 13-03-006-01	25,06	–	0,89	2,79	–	2,79	–	изоляровщик 3р. – 1 изоляровщик 4р. – 1
Горизонтальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	ГЭСН 81-02-13-2020 Сборник 13. Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии 13-03-006-02	19,87	–	4,82	11,97	–	11,97	–	изоляровщик 3р. – 2 изоляровщик 4р. – 2
III Подземная часть										
Устройство монолитных колонн и пилонов в осях 1-6/А-Д	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-05-001-11	2060	108,67	0,2056	52,94	2,79	52,94	2,79	плотник 3р. – 3 бетонщик 3р. – 6 арматурщик 3р. – 3 машинист 3р. – 1
Кладка наружных стен из кирпича	м ³	ГЭСН 81-02-08-2020 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков 08-02-001-02	4,42	0,35	140,54	77,65	6,15	77,65	6,15	каменщик 3р. – 5 каменщик 4р. – 4 машинист 3р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-19-004-02	1705,5	35,16	0,821	175,03	3,61	175,03	3,61	плотник 3р. – 2 бетонщик 3р. – 6 арматурщик 3р. – 2 машинист 3р. – 1
Устройство перегородок из пенобетонных блоков	100 м ²	ГЭСН 81-02-08-2020 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков 08-04-001-06	89,24	3,03	2,063	23,01	0,78	23,01	0,78	каменщик 3р. – 5 каменщик 4р. – 4 машинист 3р. – 1
Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	ГЭСН 81-02-08-2020 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков 08-02-001-02	4,42	0,35	9,47	5,23	0,41	5,23	0,41	каменщик 3р. – 5 каменщик 4р. – 4 машинист 3р. – 1
Устройство перемычек	100 шт.	ГЭСН 81-02-07-2020 Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные 07-01-021-01	81,3	35,84	0,04	0,41	0,18	0,41	0,18	монтажник 3р. – 2 машинист 3р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-19-005-01	2412,6	60,12	0,0035	1,06	0,03	1,06	0,03	плотник 3р. – 1 бетонщик 3р. – 1 арматурщик 3р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-19-004-02	1705,5	35,16	0,0022	0,47	0,01	0,47	0,01	плотник 3р. – 1 бетонщик 3р. – 1 арматурщик 3р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство лестничных ограждений	т	ГЭСН 81-02-09-2020 Сборник 9. Строительные металлические конструкции 09-03-037-01	19,49	7,77	0,078	0,19	0,08	0,19	0,08	монтажник 4р. – 1 машинист 3р. – 1
Гидроизоляция стен подвала	100 м ²	ГЭСН 81-02-13-2020 Сборник 13. Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии 13-03-006-02	19,87	–	0,37	7,35	–	7,35	–	изоляровщик 3р. – 2 изоляровщик 4р. – 2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

IV Надземная часть										
Устройство монолитных колонн и пилонов в осях 1-6/А-Д	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-05-001-11	2060	108,67	0,8557	220,34	11,62	220,34	11,62	плотник 3р. – 3 бетонщик 3р. – 6 арматурщик 3р. – 3 машинист 3р. – 1
Кладка наружных стен из кирпича	м ³	ГЭСН 81-02-08-2020 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков 08-02-001-02	4,42	0,35	399,06	220,48	17,46	220,48	17,46	каменщик 3р. – 4 каменщик 4р. – 3 машинист 3р. – 1
Монтаж утеплителя наружных стен	100 м ²	ГЭСН 81-02-26-2020 Сборник 26. Теплоизоляционные работы 26-01-035-01	16,07	0,5	10,502	21,1	0,66	21,1	0,66	монтажник 3р. – 2 монтажник 4р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-19-004-02	1705,5	35,16	2,506	534,25	11,01	534,25	11,01	плотник 3р. – 3 бетонщик 3р. – 6 арматурщик 3р. – 3 машинист 3р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Устройство монолитных покрытий	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-19-004-02	1705,5	35,16	0,848	180,78	3,73	180,78	3,73	плотник 3р. – 3 бетонщик 3р. – 6 арматурщик 3р. – 3 машинист 3р. – 1
Устройство перегородок из пенобетонных блоков	100 м ²	ГЭСН 81-02-08-2020 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков 08-04-001-06	89,24	3,03	15,684	174,96	5,94	174,96	5,94	каменщик 3р. – 5 каменщик 4р. – 5 машинист 3р. – 1
Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	ГЭСН 81-02-08-2020 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков 08-02-001-02	4,42	0,35	37,88	20,93	1,66	20,93	1,66	каменщик 3р. – 3 каменщик 4р. – 2 машинист 3р. – 1
Устройство перемычек	100 шт.	ГЭСН 81-02-07-2020 Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные 07-01-021-01	81,3	35,84	0,79	8,0	3,54	8,0	3,54	монтажник 3р. – 1 машинист 3р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-19-005-01	2412,6	60,12	0,0156	4,71	0,12	4,71	0,12	плотник 3р. – 1 бетонщик 3р. – 1 арматурщик 3р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	ГЭСН 81-02-06-2020 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные 06-19-004-02	1705,5	35,16	0,0087	1,85	0,04	1,85	0,04	плотник 3р. – 1 бетонщик 3р. – 1 арматурщик 3р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство лестничных ограждений	т	ГЭСН 81-02-09-2020 Сборник 9. Строительные металлические конструкции 09-03-037-01	19,49	7,77	0,273	0,67	0,27	0,67	0,27	монтажник 4р. – 1 машинист 3р. – 1
Установка вентиляционных каналов	100 шт.	ГЭСН 81-02-07-2020 Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные 07-05-034-01	1022,31	321,55	0,08	10,22	3,22	10,22	3,22	монтажник 4р. – 2 машинист 3р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Установка козырьков из металла	100 м ²	ГЭСН 81-02-09-2020 Сборник 9. Строительные металлические конструкции 09-04-002-01	31,7	2,93	0,5	2,02	0,19	2,02	0,19	монтажник 4р. – 1 машинист 3р. – 1
V Кровля										
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 81-02-12-2020 Сборник 12. Кровли 12-01-017-01	24,3	1,94	4,24	12,88	1,03	12,88	1,03	бетонщик 4р. – 1 бетонщик 3р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 81-02-13-2020 Сборник 13. Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии 13-03-006-02	19,87	0,11	4,24	10,53	0,058	10,53	0,058	изоляровщик 3р. – 1 изоляровщик 4р. – 1 машинист 3р. – 1
Устройство геотекстиля	100 м ²	ГЭСН 81-02-12-2020 Сборник 12. Кровли 12-01-031-01	21,41	–	4,24	11,35	–	11,35	–	изоляровщик 3р. – 3
Устройство теплоизоляции кровли	100 м ²	ГЭСН 81-02-12-2020 Сборник 12. Кровли 12-01-013-03	40,3	0,83	4,24	21,36	0,44	21,36	0,44	монтажник 4р. – 3 машинист 3р. – 1
Устройство керамогранитной плитки	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Полы 11-01-047-02	234,92	1,73	4,24	124,51	0,92	124,51	0,92	плиточник 4р. – 3 плиточник 3р. – 5 машинист 3р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

VI Покрытия										
Устройство подстилающего слоя	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01-001-01	6,81	0,88	20,52	17,47	2,26	17,47	2,26	бетонщик 3р. – 2 чел машинист 3р. – 1
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01-011-03	29,4	1,27	20,52	75,41	3,26	75,41	3,26	бетонщик 3р. – 2 чел машинист 3р. – 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01-004-05	19	0,43	1,09	2,59	0,06	2,59	0,06	изоляровщик 5р. – 2 машинист 3р. – 1
Устройство геотекстиля	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01-050-01	3,45	–	20,52	8,85	–	8,85	–	изоляровщик 3р. – 1
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01-009-01	25,8	1,08	3,91	12,61	0,53	12,61	0,53	монтажник 4р. – 4 машинист 3р. – 1
Укладка керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01-027-03	106	2,94	10,31	136,61	3,79	136,61	3,79	плиточник 3р. – 10
Укладка плинтусов из керамической плитки	100 м	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01-039-04	23,82	0,11	6,054	18,0	0,08	18,0	0,08	плиточник 3р. – 10
Укладка ламината	100 м ²	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Покрытия 11-01- 034-04	22,55	0,1	3,91	11,02	0,05	11,02	0,05	облицовщик 3р. – 4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Укладка ПВХ	плинтусов 100 м	ГЭСН 81-02-11-2020 Сборник 11. Полы 11-01-040-01	9,01	0,04	2,47	2,78	0,01	2,78	0,01	облицовщик 3р. – 4
VII Окна и двери										
Установка пластиковых окон	100 м ²	ГЭСН 81-02-10-2020 Сборник 10. Деревянные конструкции 10-01-034-04	159,21	3,94	7,045	140,2	3,47	140,2	3,47	монтажник 4р. – 7 машинист 3р. – 1
Установка дверей наружных	100 м ²	ГЭСН 81-02-10-2020 Сборник 10. Деревянные конструкции 10-01-039-02	80,1	10,24	0,251	2,51	0,32	2,51	0,32	монтажник 4р. – 1 машинист 3р. – 1
Установка дверей межкомнатных	100 м ²	ГЭСН 81-02-10-2020 Сборник 10. Деревянные конструкции 10-01-039-04	98,7	4,0	1,261	15,56	0,63	15,56	0,63	монтажник 4р. – 2 монтажник 3р. – 1 машинист 3р. – 1
VIII Отделочные работы										
Штукатурка внутренних стен	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-02-015-05	64	4,36	16,69	133,52	9,09	133,52	9,09	штукатур 4р. – 6 штукатур 3р. – 6 штукатур 2р. – 3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Окраска внутренних стен	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-04-001-03	59,3	–	16,69	123,7	–	123,7	–	маляр 3р. – 10 маляр 4р. – 5
Штукатурка перегородок	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-02-015-05	64	4,36	35,5	284	19,35	284	19,35	штукатур 4р. – 6 штукатур 3р. – 6 штукатур 2р. – 3
Окраска перегородок	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-04-001-03	59,3	–	35,5	263,14	–	263,14	–	маляр 3р. – 10 маляр 4р. – 5
Штукатурка потолков	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-04-015-06	67,2	4,36	10,36	87,02	5,65	87,02	5,65	штукатур 4р. – 6 штукатур 3р. – 6 штукатур 2р. – 3
Окраска потолков	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-04-001-03	59,3	–	10,36	76,79	–	76,79	–	маляр 3р. – 10 маляр 4р. – 5
Монтаж подвесных потолков из минераловатных плит	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-01-053-01	84,98	–	10,16	107,93	–	107,93	–	монтажник 4р. – 8 монтажник 3р. – 2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Штукатурка колонн и пилонов	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-02-015-05	64	4,36	9,104	72,83	4,96	72,83	4,96	штукатур 4р. – 6 штукатур 3р. – 6 штукатур 2р. – 3
Окраска колонн и пилонов	100 м ²	ГЭСН 81-02-15-2020 Сборник 15. Отделочные работы 15-04-001-03	59,3	–	9,104	67,48	–	67,48	–	маляр 3р. – 10 маляр 4р. – 5
IX Благоустройство территории										
Разравнивание почвы граблями	100 м ²	ГЭСН 81-02-47-2020 Сборник 47. Озеленение, защитные лесонасаждения 47-01-001-02	10,2	–	8,15	10,39	–	10,39	–	рабочий 2р. – 3
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 81-02-47-2020 Сборник 47. Озеленение, защитные лесонасаждения 47-01-004-18	25,52	–	2,4	7,66	–	7,66	–	рабочий 2р. – 3
Асфальтирование прилегающей территории	1000 м ²	ГЭСН 81-02-27-2020 Сборник 27. Автомобильные дороги 27-07-006-01	18,58	7,98	6,72	15,61	6,7	15,61	6,7	рабочий 4р. – 2 машинист 3р – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Итого основных СМР:	–	–	–	–	–	–	–	3714,8 7	167,42	–
Затраты труда на подготовительные работы	%	10	–	–	–	–	–	371,49	–	–
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7	–	–	–	–	–	260,04	–	монт.сан.т.с.5р. – 5 монт.сан.т.с.4р. – 5
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	–	–	–	–	–	185,74	–	электромонтажник 5р. – 5 электромонтажник 4р. – 5
Затраты труда на неучтенные работы	%	16	–	–	–	–	–	594,38	–	–
Всего:	–	–	–	–	–	–	–	5126,5 2	167,42	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _п , м ²	Размеры АхВ, м	Количество	Характеристи- ка
Прорабская	6	3	18	24	9х3х3	1	Контейнерная
Диспетчерская	2	7	14	24	9х3х3	1	Контейнерная
Гардеробная	48	0,9	43,2	24	9х3х3	2	Контейнерная
Душевая	57·0,5=29	0,4 3	12,4 7	24	9х3х3	1	Контейнерная
Мед.пункт	57	0,0 5	2,85	24	9х3х3	1	Контейнерный
Столовая	57	0,6	34,2	24	9х3х2, 5	1	Передвижная
Туалет	57	0,0 7	3,99	24	9х3х2, 5	1	Передвижной
Проходная	–	–	–	6	2х3	1	Сборно-разборная
Мастерская	–	–	–	20	4х5	1	Сборно-разборная
Кладовая объектная	–	–	–	25	5х5	1	Контейнерная

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Расчет площадей складов

Матер., изделия, конструкции	Продолжит.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хран.
		Общ.	Суточн.	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Нормативная 1 м ²	Полезн., F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Кирпич керамический	23	586,95 м ³ 232433	10106 шт.	4	57986	400 шт	144,9	173,9	штабель в 2 яруса
Пенобетонные блоки	11	1,775 м ³	0,161 м ³	3	0,693	1,5 м ³	0,5	0,6	штабель
Перемычки	5	83 шт.	17	2	48,7	1 м ³	48,7	58,44	штабель
Арматура	21	29,48 т	1,404 т	2	2,808	1 т	2,81	3,38	навалом
Опалубка (щиты)	21	3171,14 м ²	151,01 м ²	2	302,02	20 м ²	15,1	18,12	штабель
Обмаз. гидроизол. «Технониколь»	7	4,695	0,671	2	1,342	2,2 т	0,61	0,73	навалом
–	–	–	–	–	–	–	–	Σ=255,17	–
Закрытые склады									
Цемент в мешках	63	255,02 т	4,05	3	17,9	1,3 т	13,8	16,6	штабель
Керамическая и керамогранитная плитка	16	1515,5 м ²	94,72	2	189,44	25 м ²	7,6	9,12	штабель
Ламинат	3	391 м ²	130,33	2	373,9	200 м ²	1,9	2,3	штабель
Утеплитель плитный	15	1865 м ²	124,33	2	248,67	4 м ²	62,17	74,6	штабель
Блоки оконные	9	704,5 м ²	78,28	1	112,3	21 м ²	5,4	6,5	штабель в верт. полож.
Блоки дверные	6	151,2 м ²	25,2	1	36,2	21 м ²	1,7	2,1	штабель в верт. полож.
Краска	20	1,075 т	0,054	2	0,11	0,6т	0,18	0,22	на стеллажах
ГКЛ «ARMSTRONG»	11	1016 м ²	92,36	2	184,72	29 м ²	6,37	7,64	в горизонтальных стопах
–	–	–	–	–	–	–	–	Σ=119,08	–
Навесы									
Геотекстиль, гидроизоляционная мембрана	12	3009 м ²	250,75	2	501,5	29 м ²	17,3	20,75	штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	Σ=20,75	–
–	–	–	–	–	–	–	–	Σ=395,0	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед.изм.	Установленная мощность, кВт	Количество	Общая установленная мощность, кВт
башенный кран КБ-404	шт.	58	1	58
растворонасос СО-49	шт.	4,0	1	4,0
сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	1	54
вибратор глубинный ТSS	шт.	2,3	2	4,6
компрессор AtlasCopco ХА 57Е	шт.	18,5	1	18,5
Итого:				$\Sigma = 139,1$

Таблица В.9 – Потребляемая мощность наружного и внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Уд. мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь, протяженность	Потребляемая мощность, кВт
Наружное освещение					
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	4,724	1,89
Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,255	0,204
Итого мощность наружного освещения:					$\Sigma = 2,09$
Внутреннее освещение					
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
Диспетчерская	1000 м ²	1,5	75	0,24	0,36
Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,48	0,72
Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
Мед.пункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
Столовая	100 м ²	1,0	75	0,24	0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
Проходная	100 м ²	0,8	50	0,06	0,048
Мастерская	100 м ²	1,5	75	0,2	0,3
Кладовая	1000 м ²	1,2	15	0,25	0,3
Закрытые склады	100 м ²	1,2	50	1,19	1,428
Итого мощность внутреннего освещения:					$\Sigma = 4,5$
Итого, мощность силовая, P _с					105,42
Итого, мощность технологическая, P _т					0
Всего, потребляемая мощность, P _р					122,22

Приложение Г

Дополнительные материалы к разделу экономика строительства

Приложение Г.1

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Четырехэтажное здание реализации непродовольственных товаров

(наименование стройки)

Составлена в ценах по состоянию на 2020 год
Сводный сметный расчет в сумме 25 340 910,66 руб.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ЛС	КР	9904506	–	–	–	9 904 506,00
2	ЛС	АР	10039419	–	–	–	10 039 419,00
	Итого по Главе 2. «Основные объекты строительства»		19943925	–	–	–	–
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
	Итого по Главам 1-7		19943925	–	–	–	19 943 925,00

Продолжение приложения Г

Глава 8. Временные здания и сооружения							
3	ГСН-81-05-01-2001 п.1.4	Временные здания и сооружения, предприятия машиностроения и электротехническая промышленность – 2,8%	558429,9 <i>2,8% от 19943925</i>	<i>2,8% от 0</i>	–	–	558 429,90
Итого по Главе 8. «Временные здания и сооружения»			558429,9	–	–	–	558 429,90
Итого по Главам 1-8			20502354,9	–	–	–	20 502 354,90
Глава 9. Прочие работы и затраты							
Итого по Главам 1-9			20502354,9	–	–	–	20 502 354,90
Глава 12. Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы							
Итого по Главам 1-12			20502354,9	–	–	–	20 502 354,90
Непредвиденные затраты							
4	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты для объектов производственного назначения – 3%	615070,65 <i>3% от 20502354,9</i>	<i>3% от 0</i>	<i>3% от 0</i>	<i>3% от 0</i>	615 070,65
Итого «Непредвиденные затраты»			615070,65	–	–	–	615 070,65
Итого с учетом «Непредвиденные затраты»			21117425,55	–	–	–	21 117 425,55
Налоги и обязательные платежи							
5	№ 303-ФЗ 3 августа 2018 г.	НДС – 20%	4223485,11 <i>20% от 21117425,55</i>	<i>20% от 0</i>	<i>20% от 0</i>	<i>20% от 0</i>	4 223 485,11
Итого "Налоги и обязательные платежи"			4223485,11	–	–	–	4 223 485,11
Итого по сводному расчету			25340910,66	–	–	–	25 340 910,66

Продолжение приложения Г

Приложение Г.2

УТВЕРЖДАЮ

СОГЛАСОВАНО

_____ //
«___» _____ 2020 г.

_____ //
«___» _____ 2020 г.

Четырехэтажное здание реализации непродовольственных товаров
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

на АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость 12 047 302,80 руб.

Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 2020 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы в базисных ценах			Общая стоимость в базисных ценах			ФОТ	Нормативные показатели и (2001 г.) в % от ФОТ Нпр/Нсп	Стоимость СМР в ценах 2001г. с накладными и сметной прибылью	Индекс к стоимости СМР, обоснование индекса	Стоимость СМР в текущих ценах
					Всего	Экспл. маш.	Материалы	Всего	Экспл. маш.	Материалы					
					оплата труда	в т.ч. оплата труда		оплата труда	в т.ч. оплата труда						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Продолжение приложения Г

Раздел 1. АР															
1	ФЕР08-02-001-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м	м3	445	200,31 44,87	34,56 5,4	120,88	89138 19967	15379 2403	53792	22370	НР 122% от ФОТ СП 80% от ФОТ	134325	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	1058481
2	ФССЦ-06.1.01.05-0038 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 175	1000 шт	195,29	2056,6	—	2056,6	401633	—	401633	0	—	401633	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	3164868,04
3	ФЕР08-02-002-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/4 кирпича при h этажа до 4 м	100 м2	6,8	2340,12 1248,11	192,99 30,31	899,02	15913 8487	1312 206	6114	8693	НР 122% от ФОТ СП 80% от ФОТ	33472	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	263759,36
4	ФЕР10-01-031-03 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Заполнение оконных проемов отдельными элементами в каменных стенах, переплеты одинарные:, площадь проема до 5 м2	100 м2	1,2688	4529,07 2022,9	107,11 18,91	2399,06	5746 2567	136 24	3043	2591	НР 118% от ФОТ СП 63% от ФОТ	10435	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	82227,8

Продолжение приложения Г

5	ФССЦ-11.2.07.10-0005 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Переплеты оконные одинарные: площадью 2,07 м2	м ²	115,5	78	—	78	9009	—	9009	0	—	9009	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	70990,92
6	ФЕР09-04-010-02Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж витражей, витрин: с одинарным остеклением в одноэтажных зданиях	т	2,56	4694,93 4052,91	416,75 3,82	225,27	12019 10375	1067 10	577	10385	НР 90% от ФОТ — СП 85% от ФОТ	30193	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	237920,84
7	ФССЦ-09.1.01.01-0002 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Витражи из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом, неоткрываемые	м ²	320	895,19	—	895,19	286461	—	286461	0	—	286461	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	2257312,68
8	ФЕР10-01-039-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м ²	1,7863	3493,69 821,89	967,98 153,9	1703,82	6241 1468	1729 275	3044	1743	НР 118% от ФОТ — СП 63% от ФОТ	9396	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	74040,48

Продолжение приложения Г

9	ФССЦ-11.2.02.01-0037 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Блоки дверные внутренние: однопольные под стекло шлифованные, из массива сосны, тонированные	м ²	178,6	1355,12	—	1355,12	242024	—	242024	0	—	242024	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	1907149,12
10	ФЕР12-01-015-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м ²	4,28	1783,9 — 164,59	78,21 — 3,6	1541,1	7635 — 704	335 — 15	6596	719	НР 120% от ФОТ — СП 65% от ФОТ	8965	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	70644,2
11	ФЕР12-01-013-03 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м ²	4,28	1430,17 — 433,09	126,24 — 10,68	870,84	6121 — 1854	540 — 46	3727	1900	НР 120% от ФОТ — СП 65% от ФОТ	9636	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	75931,68
12	ФССЦ-12.2.05.11-0023 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Плиты или маты теплоизоляционные	м ³	4,408	542,4	—	542,4	2391	—	2391	0	—	2391	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	18841,08

Продолжение приложения Г

13	ФЕР12-01-014-02 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Утепление покрытий: керамзитом	м ³	32,6	53,88 23,71	30,17 3,83	—	1756 773	983 125	—	898	НР 120% от ФОТ — СП 65% от ФОТ	3418	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	26933,84
14	ФССЦ-02.2.01.03-0010 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Гравий керамзитовый, фракция: 5-10 мм, марка 800	м ³	33,58	188,4	—	188,4	6326	—	6326	0	—	6326	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	49848,88
15	ФЕР12-01-002-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике: с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м ²	4,28	4988,3 279,37	410,08 14,81	4298,85	21350 1196	1755 63	18399	1259	НР 120% от ФОТ — СП 65% от ФОТ	23679	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	186590,52

Продолжение приложения Г

16	ФССЦ-12.1.02.15-0021 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Гидростеклоизол	м ²	1969	16,3	—	16,3	32095	—	32095	0	—	32095	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	252908,6
17	ФССЦ-02.2.01.02-0001 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Гравий баритовый	м ³	4,494	5292	—	5292	23782	—	23782	0	—	23782	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	187402,16
18	ФЕР12-01-017-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м ²	4,28	462,33 — 235,18	190,48 — 21,86	36,67	1979 — 1007	815 — 94	157	1101	НР 120% от ФОТ — СП 65% от ФОТ	4016	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	31646,08
19	ФССЦ-04.3.01.09-0001 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м ³	6,548	424,88	—	424,88	2782	—	2782	0	—	2782	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	21922,16

Продолжение приложения Г

Итоги по смете:	–
Итого	1 274 038,00
Всего с учетом «МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88»	10 039 419,00
Справочно, в базисных ценах:	
Материалы	1 101 952,00
Машины и механизмы	24 051,00
ФОТ	51 659,00
Накладные расходы	59 410,00
Сметная прибыль	40 227,00
НДС 20%	2 007 883,80
ВСЕГО по смете	12 047 302,80

Продолжение приложения Г

Приложение Г.3

УТВЕРЖДАЮ

СОГЛАСОВАНО

//

«___» _____ 2020 г.

//

«___» _____ 2020 г.

Четырехэтажное здание реализации непродовольственных товаров

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

на КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость 11 885 407,20 руб.

Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 2020 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Единица измерен ия	Количес тво	Стоимость единицы в базисных ценах			Общая стоимость в базисных ценах			ФОТ	Нормативн ые показатели (2001 г.) в % от ФОТ Ннр/Нсп	Стоимост ь СМР в ценах 2001г. с накладны ми и сметной прибылью	Индекс к стоимост и СМР, обоснова ние индекса	Стоимо сть СМР в текущих ценах
					Всего	Экспл. маш.	Материал ы	Всего	Экспл. маш.	Матер иалы					
					оплата труда	в т.ч. оплата труда		оплата труда	в т.ч. оплата труда						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раздел 1. КР															

Продолжение приложения Г

1	ФЕР06-01-027-01 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	0,7056	65221,61 13416,07	47751,37 7436,24	4054,17	46020 9466	33693 5247	2861	14713	НР 105% от ФОТ СП 65% от ФОТ	71032	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	559732,16
2	ФССЦ-08.4.03.04-0001 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III	т	14,11	5650	—	5650	79722	—	79722	0	—	79722	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	628209,36
3	ФССЦ-04.1.02.05-0008 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс: В22,5 (М300)	м ³	71,62	700	—	700	50134	—	50134	0	—	50134	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	395055,92

Продолжение приложения Г

4	ФЕР06-01-031-05 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 500 мм	100 м ³	1,013	21690,34 7446,83	6279,42 755,19	7964,09	21972 7544	6361 765	8067	8309	НР 105% от ФОТ СП 65% от ФОТ	36097	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	284444,36
5	ФССЦ-04.1.02.05-0008 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс: В22,5 (М300)	м ³	537,2	700	—	700	376040	—	376040	0	—	376040	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	2963195,2
6	ФССЦ-08.4.03.04-0001 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III	т	43,01	5650	—	5650	243007	—	243007	0	—	243007	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	1914895,16

Продолжение приложения Г

7	ФЕР06-01-041-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	4,28	31788,28 8217,33	2713,12 417,21	20857,83	136054 35170	11612 1786	89272	36956	НР 105% от ФОТ СП 65% от ФОТ	198879	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	1567166,52
8	ФЕР07-01-021-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт	0,22	4053,94 845,6	3096,58 483,84	111,76	892 186	681 106	25	292	НР 130% от ФОТ СП 85% от ФОТ	1520	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	11977,6
9	ФССЦ-05.1.03.08-0003 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Перемычка балочная: с четвертью ИП44-12 /бетон В15 (М200), объем 0,238 м3, расход арматуры 36,00 кг/ (серия 86)	шт	106	539,5	—	539,5	57187	—	57187	0	—	57187	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	450633,56

Продолжение приложения Г

10	ФЕР07-01-047-05 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т с опиранием: на стену	100 шт	0,144	7283,76 — 1868	4953,14 — 736,43	462,62	1049 — 269	713 — 106	67	375	НР 130% от ФОТ — СП 85% от ФОТ	1856	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	14625,28
11	ФССЦ-07.2.05.01-0043 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Площадки площадью: свыше 4 м2	м ²	7	623,56	—	623,56	4365	—	4365	0	—	4365	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	34396,2
12	ФЕР07-01-047-03 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	0,134	12822,63 — 3116,9	7252,51 — 1122,56	2453,22	1718 — 418	972 — 150	328	568	НР 130% от ФОТ — СП 85% от ФОТ	2939	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	23159,32

Продолжение приложения Г

13	ФССЦ-07.2.05.01-0032 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы	т	13,4	7571	—	7571	101451	—	101451	0	—	101451	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	799433,88
14	ФЕР07-05-016-03 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	100 м	0,96	16865,68 590,41	218,16 33,5	16057,11	16191 567	209 32	15415	599	НР 155% от ФОТ СП 100% от ФОТ	17718	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	139617,84
15	ФССЦ-07.2.05.01-0031 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Ограждения лестниц маршевых	м	97,92	93,61	—	93,61	9166	—	9166	0	—	9166	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88	72228,08

Продолжение приложения Г

16	ФЕР07-01-021-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт	0,84	4053,94 845,6	3096,58 483,84	111,76	3405 710	2601 406	94	1116	НР 130% от ФОТ СП 85% от ФОТ	5805	1 МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 0 СМР=7,88	45743,4
Всего с учетом «МИНСТРОЙ РОССИИ 6369-ИФ/09 от 25.02.2020 СМР=7,88»															9904506
Справочно, в базисных ценах:															-
Материалы															1037201
Машины и механизмы															56842
ФОТ															62928
Накладные расходы															66961
Сметная прибыль															41583
НДС 20%															1 980 901,20
ВСЕГО по смете															11 885 407,20

Продолжение приложения Г

Приложение Г.4

СМЕТА №

Укрупненный норматив строительства

Наименование предприятия, здания, сооружения, стадии проектирования, этапа, вида проектных

Наименование работ:

Четырехэтажное здание реализации непродовольственных товаров

Итого по расчету рублей: . 28 422 624,00

№ пп	Характеристика предприятия, здания, сооружения или вид работ	Номер частей, глав, таблиц, параграфов и пунктов указаний к разделу справочника базовых цен на проектные и изыскательские работы для строителей	Расчет стоимости: (a+bx)*Kj или (стоимость строительно-монтажных работ)*проц./ 100 или количество * цена, руб.	Стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5
Раздел 1. Новый Раздел				
1	Административные здания на 1850 м2, 428,0 (1 м2 общей площади)	НЦС 81-02-02-2020. Сборник №02. Административные здания, табл.02-01-001 п.1 (НЦС02(2020)-01-001-01	55 340*428,0*1	23 685 520,00
	ВСЕГО по смете			-
	Итого Поз. 1			23 685 520,00
	в том числе стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации			954 694,66
	НДС 20%			4 737 104,00
	ВСЕГО по смете			28 422 624,00