

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 Семиэтажное монолитное торгово-офисное здание

Студент

А.В. Гераимчук

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.эконом.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

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

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

М.А. Веселова

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

## Аннотация

Пояснительная записка содержит 77 страниц, в том числе 33 таблицы, 15 рисунков, 32 источника. Графическая часть разрабатывается в объеме 9 листов формата А1.

В архитектурно-планировочном разделе разрабатывается конструктивное решение здания, разрабатывается планировочное решение здания, принимаются конструкции для дальнейшего проектирования. Подбор конструкций и расчет стены и покрытия произведены на основании действующей нормативной литературы.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия в программном комплексе. В результате расчета получены изгибающие моменты (усилия) в плите перекрытия, прогиб плиты перекрытия, а так же результаты о необходимом армировании плиты перекрытия на отм.+6,600.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. В разделе рассмотрена подробная технология процесса, контроль качества работ, техника безопасности. Разрабатываются схемы производства работ, разрез по схеме, график производства работ на заданный процесс, разрабатывается схема устройства опалубки перекрытия, технико-экономические показатели.

В разделе организации строительства был разработан строительный генеральный план и календарный план, а так же необходимые расчеты для составления данных чертежей.

В экономическом разделе, определена общая стоимость строительства здания, а так же себестоимость м<sup>2</sup>, составляются объектные сметные расчеты для определения стоимости.

В разделе безопасности выбирается процесс, для которого разрабатываются мероприятия по безопасному производству работ.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания .....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	15
1.7 Инженерные системы .....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	20
2.1 Описание конструкции.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий.....	22
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	25
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	29
3 Раздел технологии строительства .....	31
3.1 Область применения.....	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	36
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	37
3.5 Техничко-экономические показатели технологической карты .....	39
4 Раздел организация строительства.....	41
4.1 Краткая характеристика объекта.....	41
4.2 Определение объемов работ .....	43
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях .....	43
4.4 Подбор строительных машин .....	43
4.5 Калькуляция трудозатрат .....	46

4.6	Разработка календарного плана.....	47
4.7	Расчет временных здания и складов .....	48
4.7.1	Расчет временных зданий .....	48
4.7.2	Расчет складских помещений .....	50
4.7.3	Расчет водоснабжения.....	52
4.7.4	Расчет электроснабжения.....	53
4.8	Общие положения строительного генерального плана .....	57
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	58
4.10	Технико-экономические показатели ППР.....	58
5	Раздел экономика строительства.....	59
6	Раздел безопасность и экологичность технического объекта .....	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	66
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	67
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	68
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	70
	Заключение .....	73
	Список используемой литературы и используемых источников .....	74
	Приложение А Планы этажей.....	78
	Приложение Б Ведомость объемов работ.....	79
	Приложение В Потребность в строительных конструкциях .....	90
	Приложение Г Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	99
	Приложение Д Схемы нижнего армирования .....	99

## Введение

Актуальность работы заключается в том что, строительство зданий торгового назначения является актуальной темой для разработки в любое время, в любом городе и стране. Для работы бизнеса как и для отдельных компаний необходимы офисные помещения, которые так же проектируются в моем здании. Следовательно в теме моей разработки объединены две актуальные и интересные на сегодняшний день темы в строительстве.

Объектом выпускной квалификационной работы является возведение здания из монолитного железобетона.

Предметом выпускной квалификационной работы является торгово-офисное здание.

Цель работы – разработка проекта строительства торгово-офисного здания.

Для того, что бы реализовать поставленную цель, необходимо решить следующие задачи :

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства проекта;
- разработать раздел организации строительства проекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности проекта.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

Район строительства – г. Луга.

Климатический район строительства- II, подрайон В.

Класс и уровень ответственности здания – I.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания- С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – ФЗ.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

Преобладающее направление ветра зимой – З.

### **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Площадка проектируемого строительства расположена в г. Луга, недалеко от улиц Дзержинского и Офицерской.

Участок ограничен:

С запада – проезжая часть улицы Офицерской.

С юга – проезжая часть улицы Дзержинского..

На участке строительства есть небольшие стенки, ограды выполненные из металла, которые необходимо демонтировать перед началом возведения работ.

При проектировании схемы планировочной организации участка, учтена организация подходов, подъездов к зданию. Между сооружениями и зданиями соблюдаются противопожарные разрывы.

Самая красивая и протяженная, остекленная часть здания выходит на улицу Дзержинского. Так же к проектируемому зданию есть подъезд с северной стороны.

По улице Дзержинского проектируется автостоянка на 20 м-мест (9 боксов закрытых для парковки автомобилей в двух уровнях, с помощью электроподъемников, и 2 открытых машино-места, для парковки маломобильных групп населения).

На главном и дополнительном входе проектируются пандусы, это сделано в соответствии с требованиями обеспечения доступа МГН в здание.

Существующая площадка с мусоросборниками перенесена на расстоянии 20 м от проектируемого здания, и устанавливаются дополнительно 3 мусоросборных контейнера.

На участке имеются следующие существующие инженерные коммуникации, используемые для дальнейшего подключения здания : сети теплоснабжения, водопровода, канализации, ливневой канализации, сети связи и электроснабжения (кабельные линии).

Участок запроектирован в центральной части строящегося района.

Территория имеет малый уклон (перепад в границах квартала составляет не больше одного метра, уклон имеет преимущественно северно-южное направление).

Участок строительства расположен в зоне, свободной от застройки. Территория участка хорошо проветривается. Входы с лестничной клетки направлены в сторону двора, на северную сторону площадки. Со стороны проезжей части дом представлен в благоприятном ракурсе.

Между газонами и тротуарами необходимо установить бордюрный камень. Верхнее покрытие дорог, улиц, проездов – из асфальтобетона.

Учитывая высотное расположение зданий второй очереди строительства, особенности и характеристики их планировочных и

конструктивных решений, разрабатывается вертикальная планировка схемы планировочной организации земельного участка.

При проектировании схемы планировочной организации земельного участка транспортное движение, пешеходное движение должно быть безопасным.

Параллельно зданиям проезды размещены не ближе 5м от стены, а от глухих торцов – не менее 1,5м.

Расстояние от автостоянки на 21 машино-место до проектируемого здания составляет 22,5м.

После того как завершены все работы по строительству объекта, начинается его благоустройство. Озеленение объекта является важнейшей частью благоустройства, в проекте в тех частях где нет застройки, предусматривается озеленение газонной травой Райграсс, посадку многолетних трав, лиственных пород деревьев и кустарников.

Газон, цветники оказывают благоприятное влияние на восприятие объекта строительства человеком, так же озеленение защищает здание и территорию от инсоляции, шума и ветров.

### **1.3 Объемно планировочное решение здания**

В здании 2 входа: с главного фасада – центральный вход и еще один с фасада Г-А. Также из подвала непосредственно наружу есть 2 независимых выхода и на 1 этаж также есть 2 выхода. В подвале размещаются электрощитовая, тепловый пункт, насосная и водомерный узел – узлы инженерного оборудования. Мастерские слесаря, сантехника и электрика, комната приема пищи, гардеробные также располагаются в подвале.

В здании на 1-ом этаже располагаются: кабинет администратора; помещение охраны; санузел для граждан, входящих в группу маломобильных; торговые помещения.



Кабинет администратора, офисные помещения, женский и мужской санузел располагаются на 2-ом и 3-ем этажах здания.

На 4-ом этаже здания находятся офисные помещения, кладовая, женский и мужской санузел, также расположены балконы.

Отдел кадров, офисные помещения, кладовая, женский и мужской санузел находятся на 5-ом этаже. Еще на этом этаже располагаются балконы.

На 6 и 7 этажах расположены кабинеты, санузел мужской и женский.

Горизонтальная и вертикальная внутренняя связь в здании проходит по 2-м основным лестничным клеткам. Два пассажирских лифта Otis 2000R MO-R592W-700-1C-C3, имеющие размеры кабины 1,1x2,1м и грузоподъемность 1000 кг запроектированы в административном здании.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания представляет собой рамно-связевый безригельный каркас из монолитного железобетона. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса и диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

В соответствии с реальной конструктивной схемой здания принята пространственная расчетная схема каркаса. Несущие элементы, узлы и их сопряжения сконструированы соответственно расчетам, а также требованиям правил проектирования и строительных норм.

##### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент – толщиной 600мм, из бетона класса В20.

##### **1.4.2. Колонны**

Колонны сечением 800x400мм и 400x400мм, класс бетона В25.

### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Перекрытие и покрытие толщиной 200 мм, класс бетона В25.

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Несущие стены из бетона класса В25 толщиной 250, 350 и 400мм.

Самонесущие стены толщиной 400 мм из газобетонных блоков.

Для перегородок санузлов использован кирпич глиняный обыкновенный - 120мм. Для перегородок офисных помещений использованы гипсокартонные перегородки фирмы «KNAUF» серии 1.031.9-2.00.1 и С112 типа.

### **1.4.5 Перемычки**

Над оконными и дверными проемами устраивают сборные ж/б перемычки в стенах из блоков и в перегородках из кирпича. Перемычки приняты по с. 1.038.1-1 в.1.

Опираются перемычки усиленные (несущие) на 250 мм, а обычные рядовые 120-150мм.

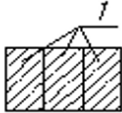
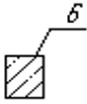
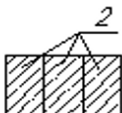
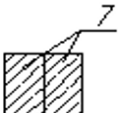
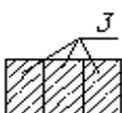
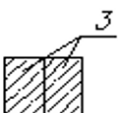


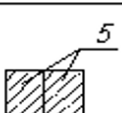
При проектировании перемычек их длина подбирается в зависимости от проема. В монолитных стенах выполнены монолитные перемычки (их в спецификацию не вносим).

Спецификация перемычек – в таблице 1. Ведомость перемычек представлена в таблице 2.

Таблица 1 - Спецификация перемычек

Поз. элем.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед. изм.	Масса, кг
1	серия 1.038.1	ЗПБ21-8п	243	шт	137
2	серия 1.038.1	ЗПБ25-8п	18	шт	180
3	серия 1.038.1	ЗПБ16-37п	17	шт	102
4	серия 1.038.1	ЗПБ30-8п	3	шт	197
5	серия 1.038.1	ЗПБ18-37п	14	шт	119
6	серия 1.038.1	2ПБ16-2п	52	шт	65
7	серия 1.038.1	ЗПБ13-37п	12	шт	85
8	серия 1.038.1	2ПБ17-2п	5	шт	71

Таблица 2 - Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР1-81 шт		ПР6-52 шт	
ПР2-6 шт		ПР7-6 шт	
ПР3-5 шт		ПР8-1 шт	
ПР4-1 шт		ПР9-5 шт	
ПР5-7 шт		—	—

### 1.4.6 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные.

### 1.4.7 Окна и двери

Заполнение оконных, витражных и наружных дверных проемов предусматривается блоками из алюминиевого профиля с двухкамерными стеклопакетами. Спецификацию см. таблицу 3.

У наружных дверей коробка выполняется обязательно с порогом.

Таблица 3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Позиция	Обозначения	Наименование	Количество по фасаду					Прим
			1-8	8-1	А-Г	Г-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
О-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 1200– 1200 (4М <sub>1</sub> -16Ar-K4)	–	6	–	–	6	–
О-1'		ОП В2– 1200– 400 (4М <sub>1</sub> -16Ar-K4)	2	–	–	–	2	–
О-2		ОП В2– 1500– 1800 (4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	36	30	–	–	76	–
О-3		ОП В2– 1500– 1000(4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	–	11	–	–	11	–
О-4		ОП В2– 600– 1800(4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	–	6	–	–	6	–
О-5		ОП В2– 1800– 1800(4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	–	–	5	–	5	–
В-1		ОП В2– 2700– 2400 (4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	1	–	–	–	1	–
В-2		ОП В2– 1500– 3300 (4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	1	–	–	–	1	–
В-3		ОП В2– 2700– 3300 (4М <sub>1</sub> - 16Ar-K4)	–	–	–	1	1	–

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B-4	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 3700-3300(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
B-5		ОП В2– 3000-9900(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	1	–	–	1	–
B-6		ОП В2– 6000-9900(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
B-7		ОП В2– 3700-9900(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
B-8		ОП В2– 5900-14100(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	1	–	–	–	1	–
B-9	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 5400-9600(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	4	–	–	–	4	–
B-10		ОП В2– 2800-7750(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
B-11		ОП В2– 2330-7500(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
B-12		ОП В2– 6000-7600(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
B-13		ОП В2– 6000-перем(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	1	–	–	–	1	–
B-14		ОП В2– 29600-5500(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	1	–	–	–	1	–
B-15		ОП В2– 6500-5500(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	1	–	–	–	1	–
B-16		ОП В2– 4800-5500(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
B-17		ОП В2– 6480-2900(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	1	–	–	–	1	–
B-18		ОП В2– 4720-2900(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	-	-	-	1	1	–

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В-19		ОП В2– 36000-2900(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	1	–	–	–	1	–
В-20		ОП В2– 3800-7600(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
В-21		ОП В2– 6000-7600(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	–	–	1	1	–
В-22		ОП В2– 3000-7600(4М <sub>1</sub> -16Ar-К4)	–	1	–	–	1	–
Двери								
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДПТ Р П Пр 2400-1800	–	–	–	–	1	–
Д2		ДПН Р П Пр 2100-1200	–	–	–	–	1	–
Д3		ДПН Г П Пр 2100-900	–	–	–	–	1	–
Д4	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Р П Пр 2400-1200	–	–	–	–	24	–
Д5		ДПВ Р Б Пр 2100-1200	–	–	–	–	69	–
Д6		ДПВ Г Б Пр 2100-900	–	–	–	–	12	–
Д6*		ДПБ Г Б Пр 2100-900	–	–	–	–	4	–
Д7		ДПВ Г Б Пр 2100-700	–	–	–	–	38	–
Д8		ДПВ Г П Пр 2100-900	–	–	–	–	2	

#### 1.4.8 Полы

На лестничных площадках, тамбурах, санузлах, коридорах полы отделываются керамической плиткой. В основных помещениях, кабинетах, офисах применяется паркет.

## 1.5 Архитектурно-художественное решение

Для придания зданию выразительности и красоты использованы тонированные стеклопакеты, ломанные линии и винтажные конструкции на фасаде.

Для остекления витражей использованы тонированные стеклопакеты, имеющие анодированный алюминиевый профиль.

Гранитные плитки использованы для облицовки цоколя здания.

Наружная отделка представлена системой вентилируемого фасада. Остекление – витражное и окна МПО.

В коридорах, офисных помещениях окрашивание в/в краской, в санузлах отделка керамической плиткой на всю высоту стен. В части офисных помещений оклейка обоями.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные для теплотехнического расчета представим в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Исходные данные

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{от.пер}}$	-1,3 °C	[1, табл.3.1]
Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ , $z_{\text{от.пер}}$	213 сут	[1, табл.3.1]
Зона влажности р-на строительства	2- нормальная	[2,прил. В]
Влажностный режим помещения	Нормальный	[2,прил. В]
Условия эксплуатации ограждающих конструкций	Б	[2,табл. 2]

Характеристика материалов:

- фасадная панель  $\delta=20$  мм,  $\lambda_B=2,91$  Вт/(м $\cdot$ °С);
- утеплитель плиты минераловатные "Rockwool" (ТУ 5762-004-45757203-99)  $\delta=X$  мм,  $\lambda_B=0,042$  Вт/(м $\cdot$ °С);
- газобетонные блоки  $\delta=400$ мм,  $\rho=1000$ кг/м $^3$ ,  $\lambda_B=0,47$ Вт/(м $\cdot$ °С);
- цементно-песчаный раствор  $\delta=20$ мм,  $\rho=1800$ кг/м $^3$ ,  $\lambda_B=0,93$ Вт/(м $\cdot$ °С).

Состав ограждающей конструкции см. рисунок 1.

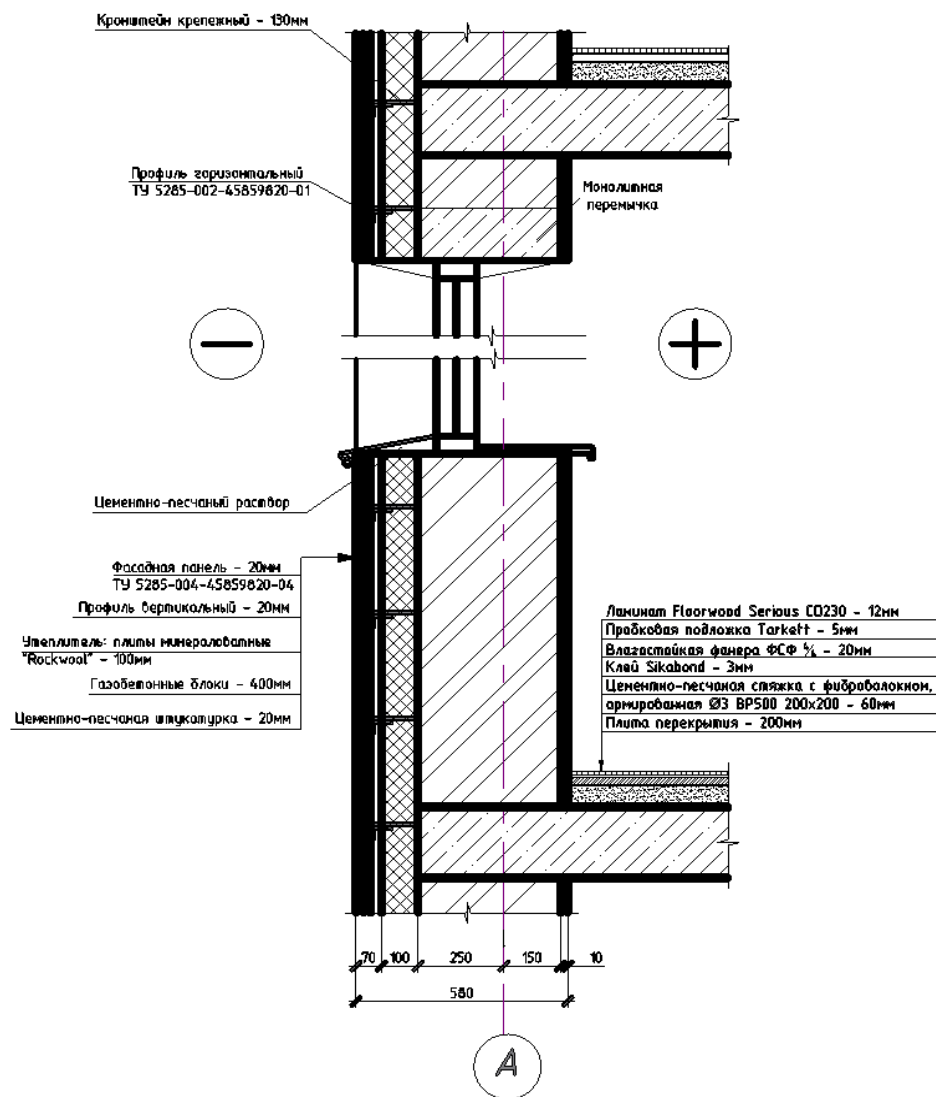


Рисунок 1 – Схема стены



«Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле 1:

$$\begin{aligned} GCOП &= (t_b - t_{om}) \times z_{om}, \\ GCOП &= (18 - (-1,3)) \times 213 = 4110,9 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут}, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $t_b$  – внутренняя температура;

$t_{от}$  – температура отопительного периода;

$Z_{от}$  – количество суток отопительного периода» [29,31].

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 2:

$$\begin{aligned} R_{mp} &= a \times GCOП + b, \\ R_{mp} &= 0,0003 \times 4110,9 + 1,2 = 2,43 \text{ } \text{м}^2\text{C/Вт}, \end{aligned} \quad (2)$$

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты по СП 50.13330.2012» [29,31].

«Определяем общее сопротивление, см. формулы 3-5 :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (4)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_H, \quad (5)$$

где  $R_0$  – общее сопротивление теплопередаче;

$R_{тр}$  – требуемое сопротивление теплопередаче;

$\alpha_B$  – теплоотдача внутренней поверхности;

$\alpha_H$  – теплоотдача наружной поверхности;

$\lambda_i$  – теплопроводность слоя» [29,31].

«Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены :

$$\begin{aligned} R_0 &= 1/8,7 + 0,02/0,93 + 0,4/0,47 + 0,15/0,042 + 0,02/2,91 + 1/23 = 3,42 \text{ } \text{м}^2\text{C/Вт}, \\ R_0 &= 3,42 \text{ } \text{м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт} \geq R_{mp} = 2,43 \text{ } \text{м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт}. \end{aligned}$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя 100 мм» [29,31].

Состав покрытия представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Состав покрытия

Наименование материала	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
1	2	3	4	5
Наплавляемый кровельный материал	800	0,01	0,17	0,06
Стяжка цементно-песчаная	1800	0,03	0,7	0,04
Гидроизоляция	600	0,002	0,17	0,01
Плиты из минеральной ваты	190	х	0,042	х
Огрунтовывание поверхности	600	0,002	0,17	0,01
Плита перекрытия	2500	0,2	2,04	0,09

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 6:

$$R_{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (6)$$

$$R_{mp} = 0,0005 \times 4110 + 2,2 = 4,25 \text{ м}^2 \text{С/Вт}.$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции покрытия исходя из условий  $R_0 \geq R_{тр}$ , см. формулы 7-9» [29,31] :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (7)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (8)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 + \delta_6/\lambda_6 + 1/\alpha_H. \quad (9)$$

«Определяем общее (фактическое) сопротивление покрытия:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,01/0,17 + 0,03/0,7 + 0,002/0,17 + 0,15/0,042 + 0,002/0,17 + 0,2/2,04 + 1/23 = 4,59 \text{ м}^2 \text{С/Вт} \geq R_{mp} = 4,25 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [29,31].

## 1.7 Инженерные системы

Теплоснабжение.

Источниками теплоснабжения объекта являются магистральные тепловые сети. Точка подключения - существующая котельная. Теплоносителем служит горячая вода  $T = 95-97^{\circ}\text{C}$ .

Прокладка теплосети предусмотрена подземная, в непроходных каналах. Трубы запроектированы стальные электросварные.

Вентиляция.

Предусматривается вентиляция помещений с механическим побуждением. Для удаления воздуха из санузлов и технических помещений предусмотрены системы внутреннего воздухоотвода, приток воздуха посредством инфильтрации.

Водоснабжение.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения здания являются существующие городские сети водопровода.

Местом сброса бытовых стоков являются городские сети канализации.

Источником горячего водоснабжения являются центральные тепловые сети города.

Вывод по разделу.

В архитектурно-планировочном разделе разрабатывается конструктивное решение здания, разрабатывается планировочное решение здания, принимаются конструкции для дальнейшего проектирования. Подбор конструкций и расчет стены и покрытия произведены на основании действующей нормативной литературы.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание конструкции

Для выполнения раздела, необходимо рассчитать монолитную железобетонную плоскую плиту перекрытия многоэтажного здания, на отм. +6,600. Плита перекрытия имеет толщину 200мм.

Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400.

### 2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок в офисах и кабинетах см. таблицу 6.

Таблица 6 – Сбор нагрузок в офисах, кабинетах

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная:</b> Ламинированный паркет на основе МДФ «EXPOFLOOR», 15мм	0,090	1,2	0,1
Вспененная подложка 5мм	0,001	1,2	0,0012
Выравнивающая полимерцементная стяжка 10мм	0,18	1,3	0,23
Стяжка ЦПС, М150, 30мм	0,54	1,3	0,7
Гравий керамзитовый, 50мм	0,3	1,3	0,39
Монолитная плита 200мм	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	6,11	–	6,92
<b>Временная:</b> полное значение	2,0	1,2	2,4
пониженное значение	0,7	1,2	0,84
<b>Полная</b>	8,11	–	9,32

Сбор нагрузок в коридорах, лифтовых холлах, тамбурах см. таблицу 7.

Таблица 7 – Сбор нагрузок в коридорах, лифтовых холлах, тамбурах

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная:</b> Керамическая плитка 10мм	0,24	1,2	0,28
Плиточный клей 10мм	0,18	1,3	0,23
Стяжка ЦПС, М150, 80мм	1.44	1,3	1.87
Монолитная плита 200мм	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	6.86	–	7.88
<b>Временная:</b> полное значение	3	1,2	3,6
пониженное значение	1,05	1,2	1,26
<b>Полная</b>	9,86	–	11,48

Сбор нагрузок в санузлах см. таблицу 8.

Таблица 8 – Сбор нагрузок в санузлах

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная:</b> Керамическая плитка 10мм	0,24	1,2	0,28
Плиточный клей 10мм	0,18	1,3	0,23
Гидроизоляция оклеечная, 5мм	0,03	1,2	0,036
Стяжка ЦПС, М150, 75мм	1,35	1,3	1,75
Монолитная плита 200мм	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	6,8	–	7,79
<b>Временная:</b> полное значение	2,0	1,2	2,4
пониженное значение	0,7	1,2	0,84
<b>Полная</b>	8,8	–	10,2

### 2.3 Описание расчетной схемы

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР.

Признак расчетной схемы 5.

Расчетная схема представлена следующими телами КЭ-44 для оболочек.

Конечно-элементная модель перекрытия представлена на рис. 2.

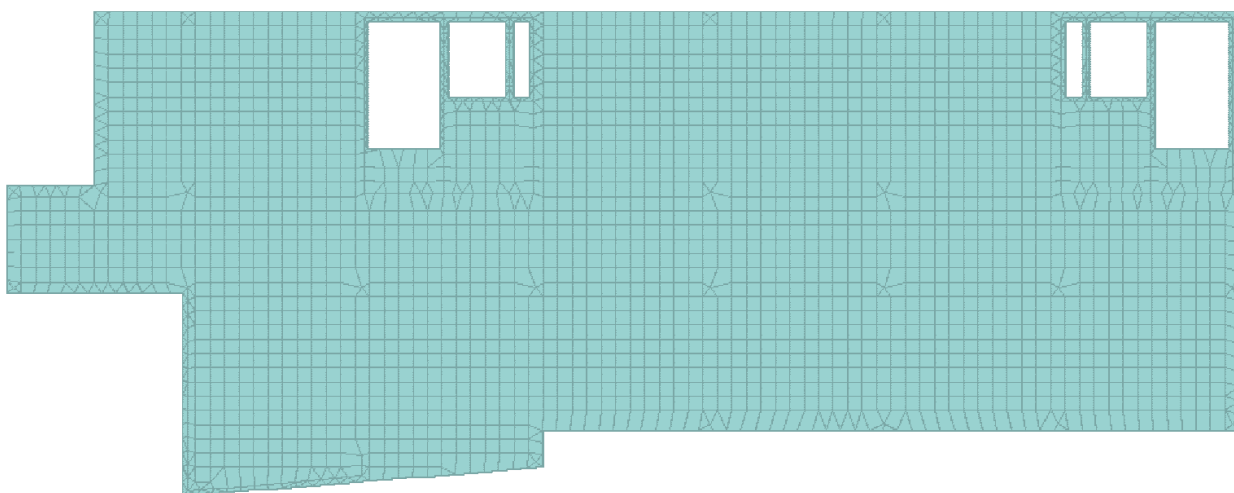


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель перекрытия

### 2.4 Определение усилий

В данном подразделе показаны полученные из программного комплекса усилия. Направление осей на рис. 3-9, согласно рис. 3.

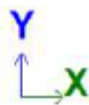


Рисунок 3 – Направление осей

Изополю изгибающего момента по x см. рисунок 4.

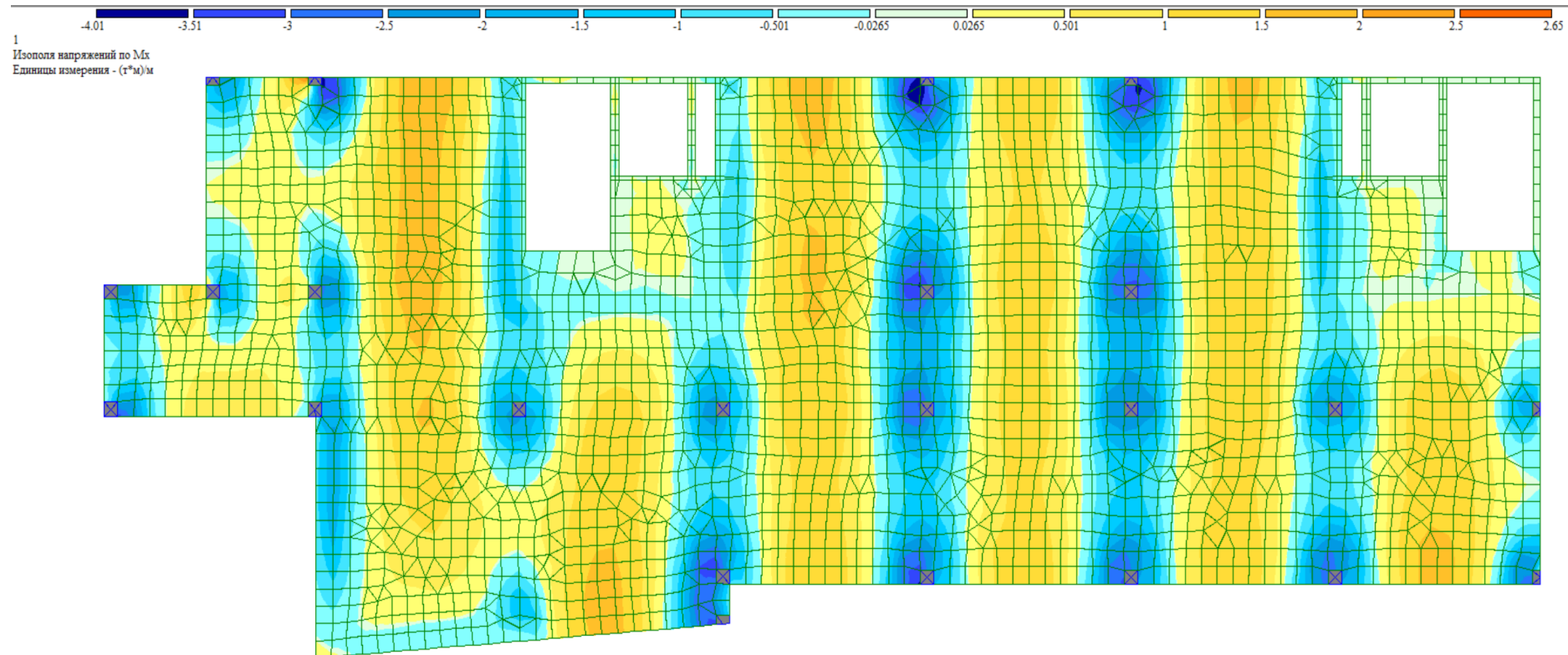


Рисунок 4 – Изгибающий момент по x

Изополя изгибающего момента по у см. рисунок 5.

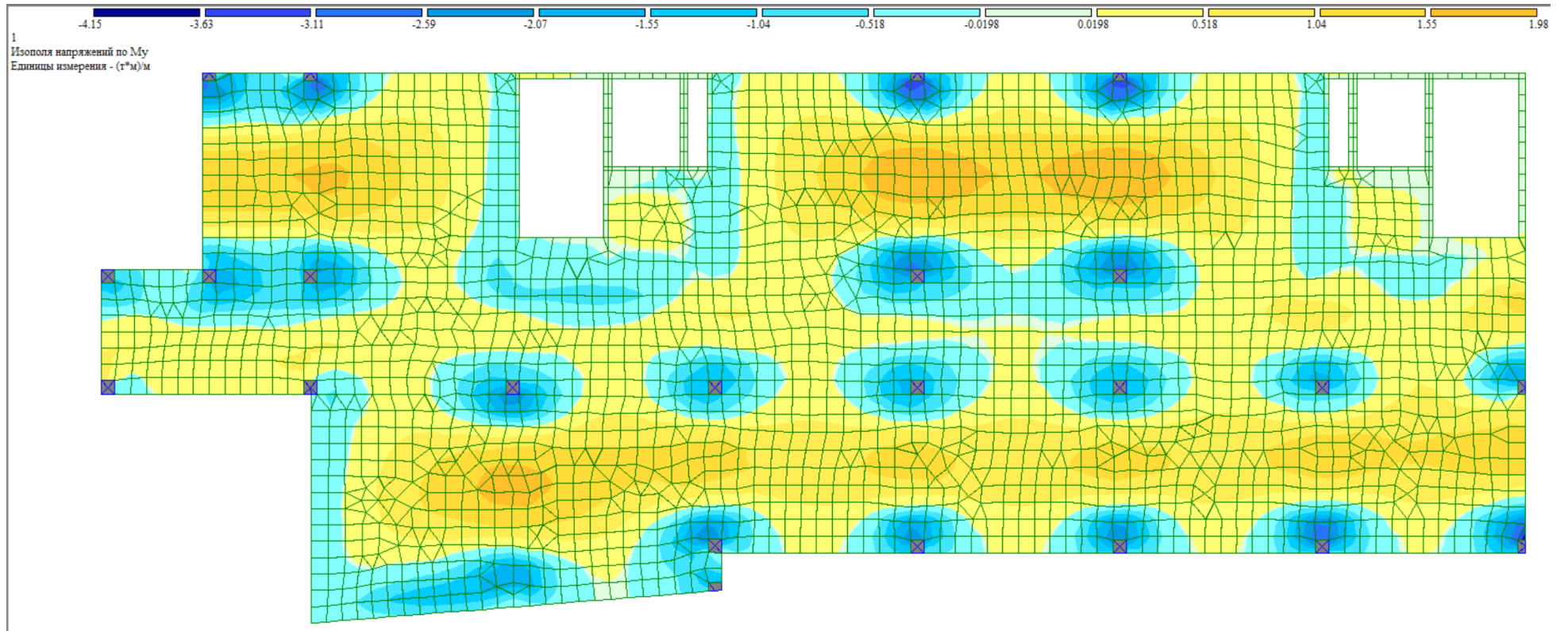


Рисунок 5 – Изгибающий момент по у



## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

В данном подразделе показаны изополя армирования.

Армирование нижнее в направлении X см. рисунок 6.

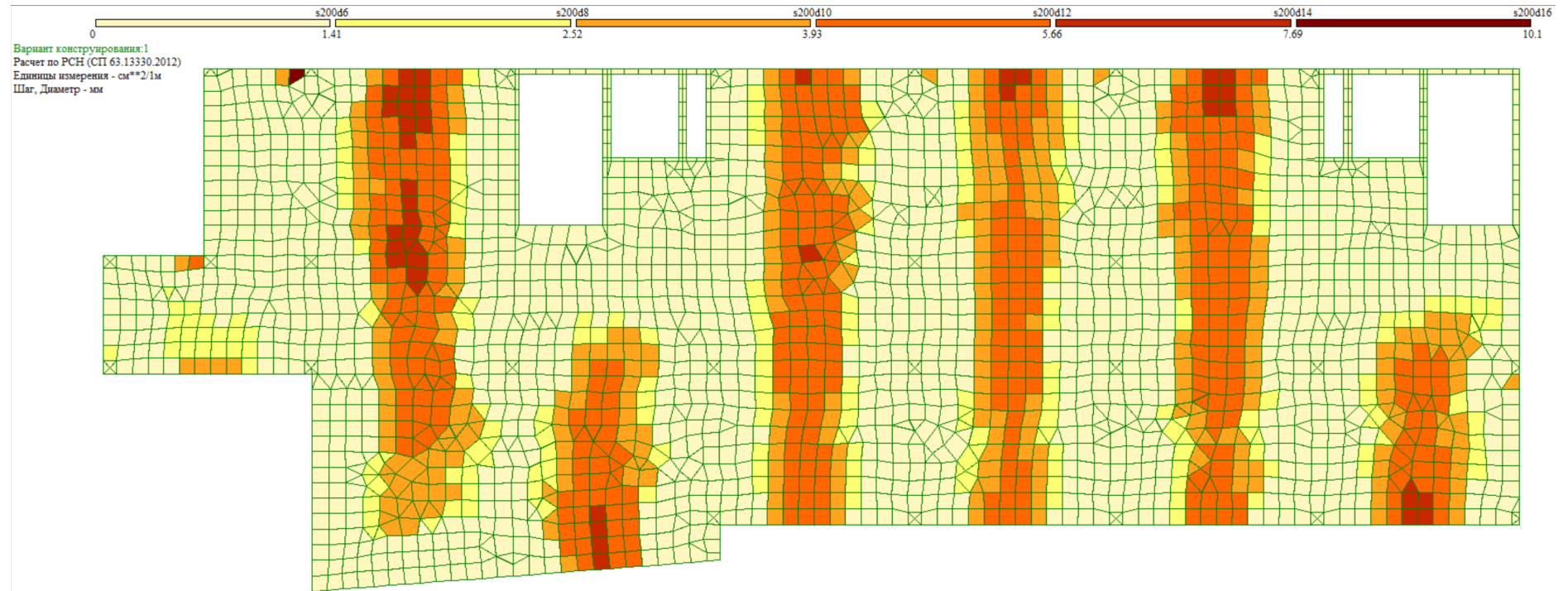


Рисунок 6 – Армирование нижнее в направлении X

Армирование нижнее в направлении У см. рисунок 7.

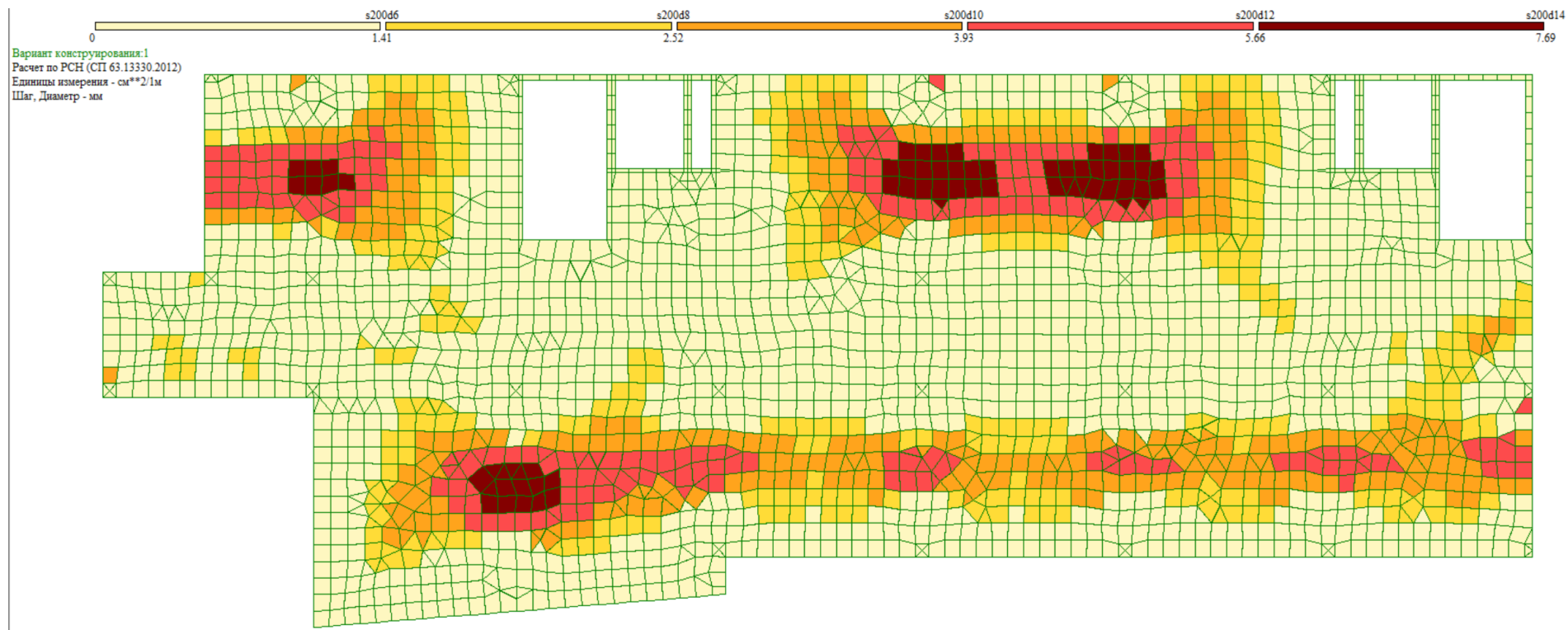


Рисунок 7 – Армирование нижнее в направлении У

Армирование верхнее в направлении X см. рисунок 8.

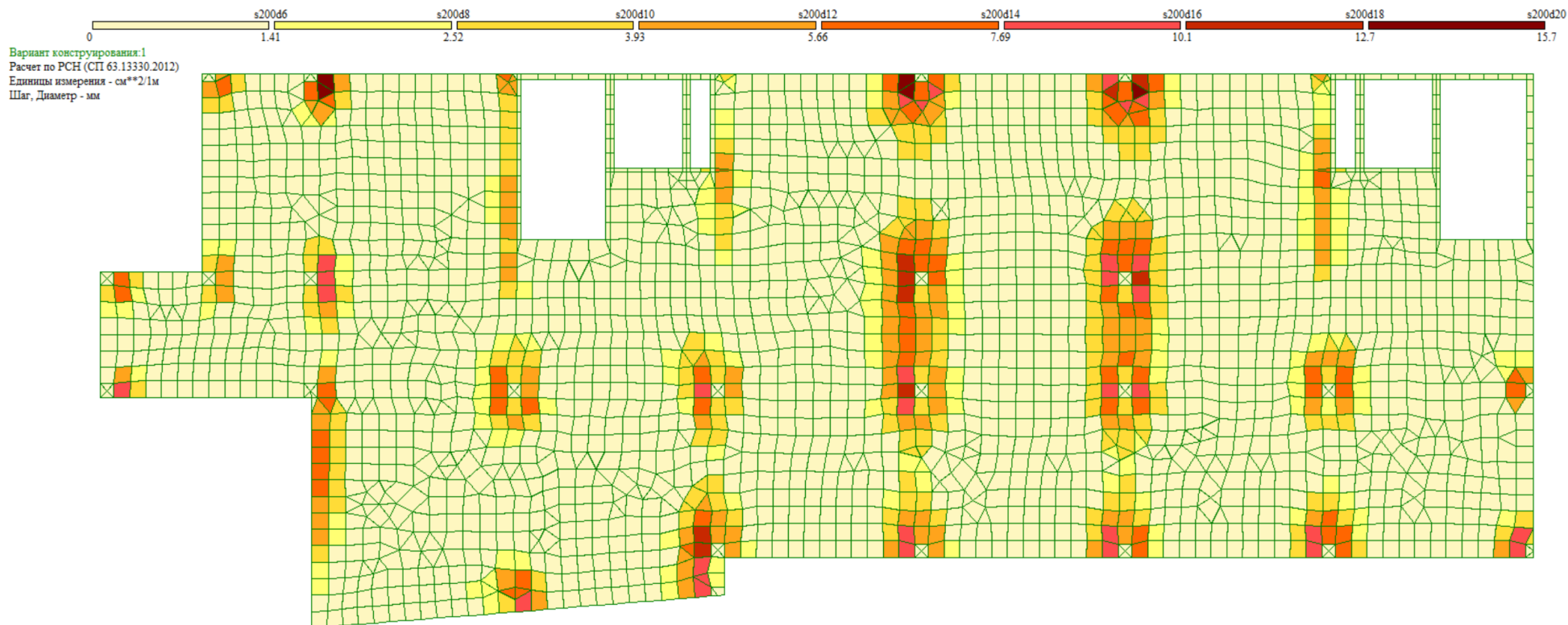


Рисунок 8 – Армирование верхнее в направлении X

Армирование верхнее в направлении У см. рисунок 9.

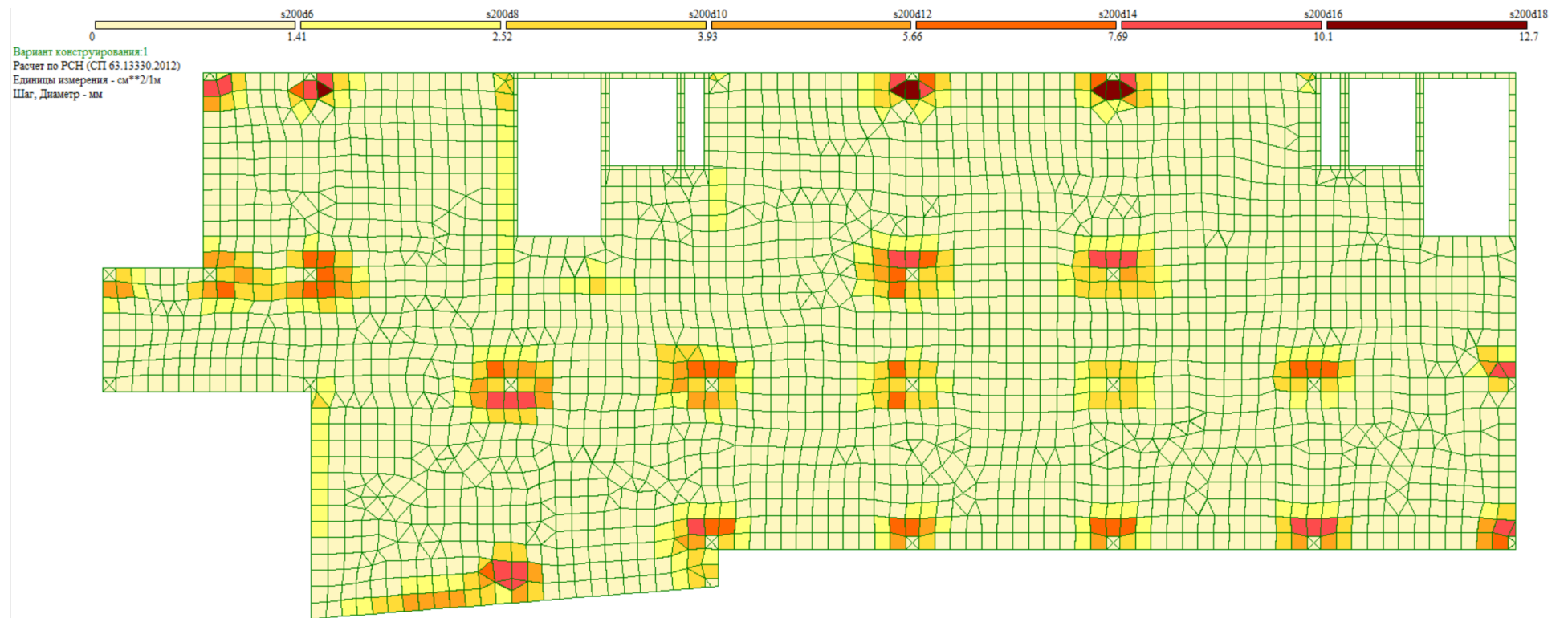


Рисунок 9 – Армирование верхнее в направлении У

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Прогиб см. рисунок 10.

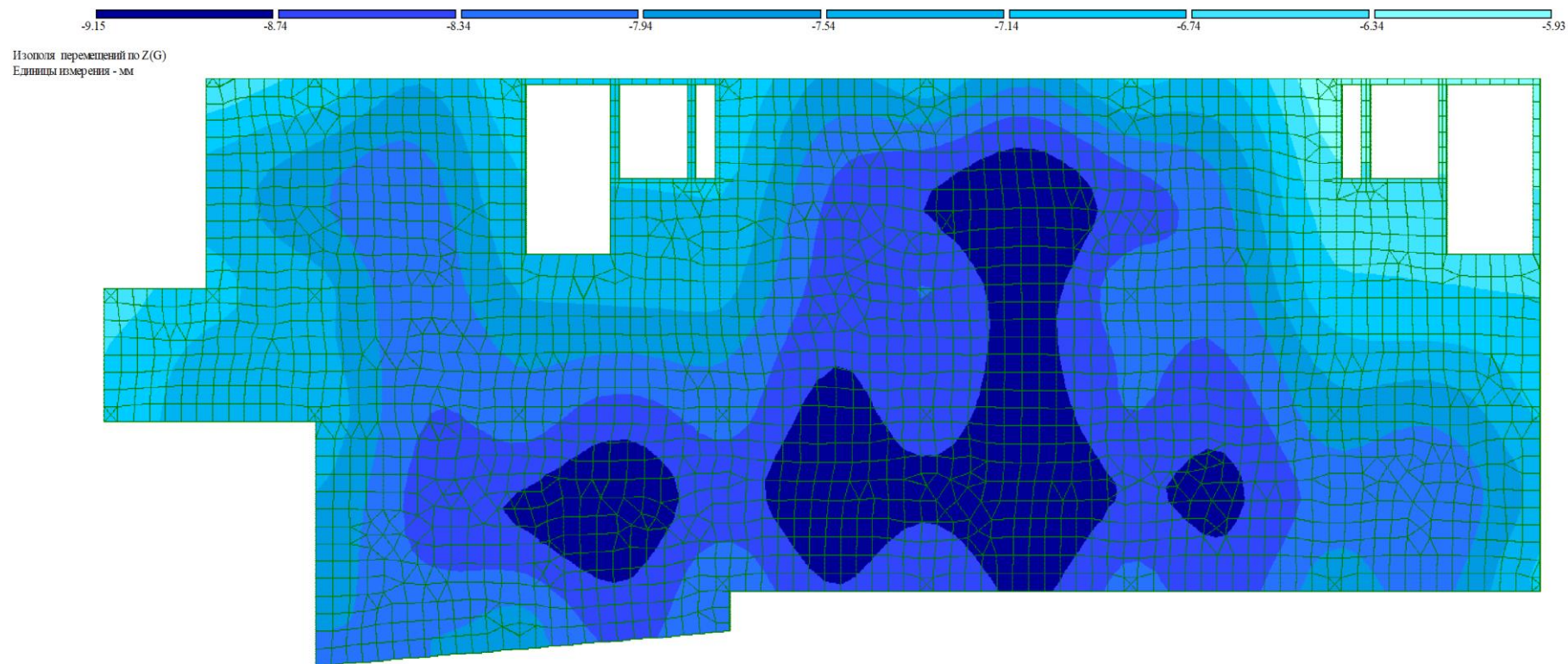


Рисунок 10 – Прогиб плиты перекрытия

## 2.7 Выводы по разделу

В разделе выполнен расчет монолитного перекрытия в программном комплексе. В результате расчета получены изгибающие моменты (усилия) в плите перекрытия, прогиб плиты перекрытия, а так же результаты о необходимом армировании плиты перекрытия на отм.+6,600. Основное армирование плиты перекрытия сетка 200×200мм из арматуры 12А400. Дополнительное армирование выполняется из арматуры 12А400, 14А400, шагом 200мм. Нижнее армирование см. приложение Д.

На рисунке 2, показана разработанная для выполнения расчета, модель перекрытия. На рисунке 4 показаны изгибающие моменты по оси х. На рисунке 5 показаны изгибающие моменты по оси у. На рисунке 6 показано армирование нижнее в направлении х. На рисунке 7 показано армирование нижнее в направлении у. На рисунке 8 показано армирование верхнее в направлении х. На рисунке 9 показано армирование верхнее в направлении у. На рисунке 10 изображен прогиб перекрытия.

### **3 Раздел технологии строительства**

#### **3.1 Область применения**

Процесс который рассматривается в технологической карте – устройство перекрытия из монолитного железобетона.

Технологическая карта предусмотрена на новое строительство.

Данную технологическую карту следует применять при объемах плиты перекрытия до 150м<sup>3</sup>.

Цель создания представленной ТК - дать рекомендуемую схему технологического процесса бетонных работ.

Производство работ допускается при температуре от +5С<sup>0</sup> / +30С<sup>0</sup>.

Влажность воздуха должна быть не менее 50%.

Применяется бетон класса В25.

Применяется арматура класса А400 и А240.

Опалубка фирмы Дока.

Смазка для опалубки Дока-Optix.

Продольные и поперечные балки Н20 Тор.

Опорные стойки Eurex 20.

Универсальные вилки Дока.

Треноги Дока top.

Автобетоносмесители Mercedes-Benz Arocs 5 4142.

Подача бетонной смеси осуществляется с помощью стационарного бетононасоса CIFA PC-709, по смонтированному бетоноводу.

Раздачу бетонной смеси на плите выполняют с помощью раздаточной стрелы Boom Makina 24+3.

## **3.2 Технология и организация выполнения работ**

### **3.2.1 Подготовительные работы**

В графической части проекта представлена таблица «ведомость потребности в материалах» в соответствии с данными которой осуществляется комплектация изделий и материалов.

Там же представлена таблица «ведомость потребности в оснастке, оборудовании и инструментах», по которой принимается оснастка и технологическое оборудование.

В графической части проекта также представлена схема организации работ. В разработанном строительном генеральном плане, запроектированы зоны складирования конструкций, места размещения бытовых помещений.

### **3.2.2 Основные работы**

Опалубка перекрытий принята фирмы Дока и позволяет производить опалубливание перекрытия проектируемого здания.

Продольные и поперечные балки H20 Top опалубки перекрытий можно телескопообразно монтировать, что обеспечивает быструю подгонку под любую конфигурацию перекрытий.

Основные элементы опалубки перекрытий:

- деревянные балки перекрытий H20 top;
- опорные стойки Eurex 20;
- универсальные вилки Дока;
- треноги Дока top.

Технология опалубочных работ :

расстановка стоек и треног;

монтаж унивилков;

монтаж главных и второстепенных балок перекрытия;

монтаж опалубочной фанеры.



Деревянные балки Н20 Тор для перекрытий высотой 200мм и шириной 80мм.

Опалубка для возведения плиты перекрытия устанавливается следующим образом. Расставляются треноги, далее к треногам устанавливают стойки, на стойки накидываются унивилки. После выполнения данных операций, по всей плите перекрытия устанавливаются балки перекрытия, далее после того как балки перекрытия установлены необходимо смонтировать палубу перекрытия из водостойкой фанеры, после того как палуба настелена можно делать «отбортовку» из фанеры. Когда сделаны данные операции приглашается мастер или прораб, который с помощью нивелира выставляет опалубку на необходимую отметку, после выполнения данных операция, составляется скрытый акт на приемку работ и после этого возможно выполнение следующего этапа работ, армирования.

Производство арматурных работ. Технологические операции и процессы входящие в состав арматурных работ следующие.

Арматурные изделия, фиксаторы, ПВХ-трубки, термовкладыши, проемообразователи, закладные детали транспортируются в зону укладки.

Основа для разбивки арматуры, ставится на арматурные нижние стержни ( направляющие ).

Из отдельных стержней арматуры посредством вязки проволокой стыков составляется нижняя сетка.

Производится установка фиксаторов защитного слоя – дистанционных прокладок.

В местах возникновения наибольших усилий и рядом с отверстиями в плите устанавливаются стержни, усиливающие нижнюю сетку.

Образуется рабочий шов посредством установки отсечки.

Бетонные работы.

На строительную площадку бетонная смесь доставляется с помощью автобетоносмесителей Mercedes-Benz Arocs 5 4142.

Подача бетонной смеси осуществляется с помощью стационарного бетононасоса CIFA PC-709, по смонтированному бетоноводу.

Раздачу бетонной смеси на плите выполняют с помощью раздаточной стрелы Boom Makina 24+3.

Для бетонирования плиты используется стационарный насос.

Перед началом проведения бетонных работ необходимым для выполнения является:

- завершение работ по установке арматуры, которая для сохранения в процессе бетонирования проектного положения должна быть жестко закреплена;
- оформление соответствующего акта по освидетельствованию установочных работ арматуры перекрытия и опалубки;
- проведение подготовки площадок для бетононасоса;
- очищение арматуры и опалубки в месте бетонирования;
- проведение проверки опалубки на герметичность и прочность;
- осуществление приемки произведенных опалубочных и арматурных работ;
- подготовка резервных мест для приема из автобетоносмесителей бетонной смеси;
- монтирование в рабочей зоне надежной звуковой связи;
- обеспечение средствами сигнализации строительной площадки;
- установка в рабочей зоне освещения;
- установка ограждений по периметру здания и проемов лестничных клеток.

Для подачи в зону укладки бетонной смеси необходимо использовать бетононасос, имеющей необходимые для данного объекта характеристики.

Бетонные работы производятся в следующей последовательности:

- бетонная смесь подается и принимается в бункер насоса;

- бетонная смесь подается на плиту перекрытия;
- бетонная смесь укладывается бетонщиками;
- производится вибрирование;
- производится заглаживание.

### **3.2.3 Заключительные работы**

Перед проведением разборки опалубки необходимо набирание прочности бетоном в плите перекрытия не меньше 70% от прочности, указанной по проекту. Разрешение на демонтаж опалубки выдается главным инженером в письменном виде.

Порядок проведения разборки опалубки:

- разбирается опалубка отверстий и проемов плиты перекрытия;
- снимаются промежуточные стойки и укладываются в находящийся на сборных плитах предыдущего этажа контейнер;
- на 6 см опускаются несущие балки опалубки;
- распределительные балки опрокидываются набок, вытаскиваются и опускаются вниз вручную, и затем складываются в контейнер;
- используя монтажную вилку опускаются вниз и складываются штабелями листы водостойкой фанеры;
- производится демонтаж несущих балок;
- концевые инвентарные стойки убираются и складываются в контейнер;
- элементы опалубки башенным краном перемещаются на другую захватку;
- скребками, имеющими резиновую рабочую поверхность, щиты опалубки после демонтажа очищаются от налипшего на них бетона.

Схему организации рабочего места см. рисунок 11.

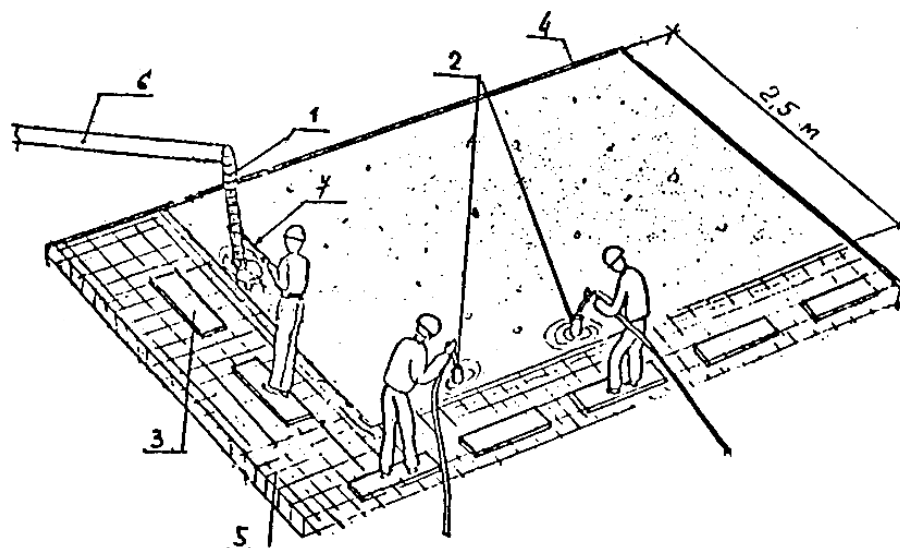


Рисунок 11 – Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусмотримый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

Безопасность труда.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

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.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно

содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Экологическая безопасность.

В проекте важно предусматривать мероприятия, направленные на соблюдение требований экологической безопасности. Для предупреждения загрязнения окружающей строительную зону территории необходимо:

- строительные работы выполнять в пределах отведенной для этого зоны;
- вывозить в специально отведенные для этого места строительный мусор;
- избегать и исключать вредные выбросы;
- по окончании работ обязательно произвести рекультивацию земель;
- обустроить специальные площадки для механизмов и машин;
- снижать выброс строительной пыли за счет поставок оборудования и готовых изделий;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- снижать динамическое воздействие за счет использования виброгасители и виброизоляторы;
- придерживаться установленных временных ограничений на производство строительных работ в часы дневного отдыха и в ночное время.

Также должны предусматриваться мероприятия, направленные на снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ в целях сохранения воздушной среды в районе, где проводятся строительные работы, в нормальном состоянии. Для этого необходимо:

- соответствие требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил используемых средств механизации и строительных машин;
- оборудование пылеуловителями или средствами пылеподавления машин, выделяющих пыль в процессе работы;
- контролирование работы техники во время технических перерывов или вынужденных простоев;
- контролировать соответствие шума предельно-допустимому уровню;
- обустраивать на стройплощадке временные дороги исключая повреждения растущих кустарников и деревьев при транспортировке конструкций.

### **3.5 Технико-экономические показатели технологической карты**

Калькуляцию трудовых затрат по одному этажу см. таблицу 9.

Таблица 9 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование процессов	Шифр норм (ЕНиР)	Ед. изм.	Н.вр. на ед-цу, чел-ч	Объем работ	Нормативные затраты		Состав звена по ЕНиР
			маш-ч		чел-ч	маш-ч	
1	2	3	4	5	6		7
<b>Перекрытия</b>							
1.Монтаж опалубки	Е4-1-34Г (табл.5)	1м <sup>2</sup>	<u>0.22</u> 0	3507	<u>771.5488</u> 0		Плотник 4разр.-1; 2разр.-1
2.Армирование	Е4-1-45	т	<u>6.4</u> 0	53.73	<u>343.872</u> 0		Арматурщик 3разр.-1; 2разр.-1
3.Подача смеси бетона для устройства перекрытий	Е4-1-48В (табл. 4)	100 м <sup>3</sup>	<u>18</u> 6.1	7.12	<u>128.16</u> 43.432		Машинист бетононасоса 4разр.-1; Слесарь 4разр.-1; 2разр.-2
4.Бетонирование	Е4-1-49Б (табл. 2)	1м <sup>3</sup>	<u>0.81</u> 0	711.9	<u>576.639</u> 0		Бетонщик 4разр.-1; 2разр.-1
5.Демонтаж опалубки перекрытий безбалочных (площадь перекрытия св.10м <sup>2</sup> )	Е4-1-34Г (табл.5)	1м <sup>2</sup>	<u>0.09</u> 0	3507	<u>315.63</u> 0		Плотник 4разр.-1; 2разр.-1
Итого по перекрытиям:					<u>2135.85</u> 43.43		



## **4 Раздел организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Площадка проектируемого строительства расположена в г. Луга.

В здании 2 входа: с главного фасада – центральный вход и еще один с фасада Г-А. Также из подвала непосредственно наружу есть 2 независимых выхода и на 1 этаж также есть 2 выхода. В подвале размещаются электрощитовая, тепловый пункт, насосная и водомерный узел – узлы инженерного оборудования. Мастерские слесаря, сантехника и электрика, комната приема пищи, гардеробные также располагаются в подвале.

В здании на 1-ом этаже располагаются: кабинет администратора; помещение охраны; санузел для граждан, входящих в группу маломобильных; торговые помещения.

Кабинет администратора, офисные помещения, женский и мужской санузлы располагаются на 2-ом и 3-ем этажах здания.

На 4-ом этаже здания находятся офисные помещения, кладовая, женский и мужской санузлы, также расположены балконы.

Отдел кадров, офисные помещения, кладовая, женский и мужской санузлы находятся на 5-ом этаже. Еще на этом этаже располагаются балконы.

На 6 и 7 этажах расположены кабинеты, санузел мужской и женский.

Горизонтальная и вертикальная внутренняя связь в здании проходит по 2-м основным лестничным клеткам. Два пассажирских лифта Otis 2000R MO-R592W-700-1C-C3, имеющие размеры кабины 1,1x2,1м и грузоподъемность 1000 кг запроектированы в административном здании.

Конструктивная система здания представляет собой рамно-связевый безригельный каркас из монолитного железобетона. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса и

диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

В соответствии с реальной конструктивной схемой здания принята пространственная расчетная схема каркаса. Несущие элементы, узлы и их сопряжения сконструированы соответственно расчетам, а также требованиям правил проектирования и строительных норм.

Фундамент – толщиной 600мм, из бетона класса В20.

Колонны сечением 800х400мм и 400х400мм, класс бетона В25.

Перекрытие и покрытие толщиной 200 мм, класс бетона В25.

Несущие стены из бетона класса В25 толщиной 250, 350 и 400мм.

Самонесущие стены толщиной 400 мм из газобетонных блоков.

Для перегородок санузлов использован кирпич глиняный обыкновенный - 120мм. Для перегородок офисных помещений использованы гипсокартонные перегородки фирмы «KNAUF» серии 1.031.9-2.00.1 и С112 типа.

Над оконными и дверными проемами устраивают сборные ж/б перемычки в стенах из блоков и в перегородках из кирпича. Перемычки приняты по с. 1.038.1-1 в.1.

Опираются перемычки усиленные (несущие) на 250 мм, а обычные рядовые 120-150мм.

При проектировании перемычек их длина подбирается в зависимости от проема. В монолитных стенах выполнены монолитные перемычки (их в спецификацию не вносим).

На лестничных площадках, тамбурах, санузлах, коридорах полы отделываются керамической плиткой. В основных помещениях, кабинетах, офисах применяется паркет.

В коридорах, офисных помещениях окрашивание в/в краской, в санузлах отделка керамической плиткой на всю высоту стен. В части офисных помещений оклейка обоями.

## 4.2 Определение объемов работ

Объемы работ см. приложение Б, таблицу Б.1.

## 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях

Ресурсы которые используются при возведении проектируемого здания см. приложение В, таблицу В.1.

## 4.4 Подбор строительных машин

«По техническим показателям подбираем кран.

Грузоподъемность определим по формуле 10-12 :

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где  $Q_э = 3,0т$  – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр} = 0,05т$  – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр} = 0,1т$  – масса грузозахватного устройства» [19].

$$\begin{aligned} Q_k &= 3,0 + 0,05 + 0,1 = 3,15т, \\ Q_{расч} &= 4,15 \times 1,2 = 3,78т, \\ Q_{крана} &\geq Q_{расч} = 10т \geq 3,78т. \end{aligned} \quad (11)$$

«Высоту крюка определим по формуле 12:

$$\begin{aligned} H_k &= h_0 + h_з + h_э + h_{см}, \\ H_k &= 26,34 + 1 + 0,5 + 4,2 = 32,04м, \end{aligned} \quad (12)$$

где  $h_0 = 26,34м$  – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зап} = 1м$  – запас по высоте;

$h_{эл} = 1,5м$  – высота элемента который монтируют;

$h_{\text{строп}} = 4,2\text{м}$  – высота приспособлений которые используют для строповки» [19].

После разработки строительного генерального плана, определен вылет крюка 30,0м.

Для производства работ принимаю башенный кран Potain MDT178.

Технические характеристики крана см. таблицу 10.

Подбор грузозахватных приспособлений см. таблицу 11.

Ведомость машин см. таблицу 12.

Таблица 10 – Технические характеристики крана

Наименование элемента	Масса Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_k$	Грузоподъемность крана $Q_{\text{крана}}$ , т	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр.}}$ , кН*м
Монтаж конструкций, подача конструкций на фронт работ	3.78	32,04	30	10	150,0

Таблица 11 – Подбор грузозахватных приспособлений

Конструкция	Масса, т	Наименование устройства, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Максимально тяжелая конструкция	3,0	4СК-3,2		3,2	0,1	4,2
Самая далекая конструкция по горизонтали						
Самая далекая конструкция по вертикали						

Таблица 12 – Ведомость машин

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Автокран	КС-35714К-2-10	Грузоподъемность 16т	Предназначен для производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ с обычными грузами	1
Подвоз материалов. Автомашина бортовая	КамАЗ-5320	Груз. 11т	Доставка строительных конструкций и материалов	1
Автомашина самосвал	FORD Cargo 4142D	Грузоподъемность 10...12тонн	Самосвал-тягач ориентирован на перевозку сыпучих грузов	1

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Бульдозер	CAT D5R2	114 кВт	Планировка площадей строительной площадки. Обратная засыпка пазух.	1
Экскаватор	CAT 320 GC	Vк-0,65м3	Устройство котлована	1
Вибропогружатель	ICE 1423C	Мощность (кВт/л.с.) 242/329,	Погружение опорных элементов путем вибрации	1
Вибрационный каток	DYS030H	Мощность – 60.3 кВт, ширина уплотняемой полосы – 1700...2500 мм	Предназначен для уплотнения асфальтобетонных покрытий и верхних слоев оснований	1
Сварочный аппарат	SDMO Weldarc 200	Мощность 25,2кВт	Сварка арматуры и закладных деталей	1
Бетононасос	CIFA	Мощность 72кВт	Перекачка жидкого бетона	1
Башенный кран	Potain MDT178	Мощность 67кВт	Грузоподъемный кран предназначен для строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Растворонасос	speedy P50 FE\FU	Мощность 7,5кВт	Подача любых легко перекачиваемых строительных смесей, с фракцией размером до 10 мм	1
Подвоз материалов	Mercedes Unimog U	Груз. 5т	Доставка строительных конструкций и материалов	2

#### 4.5 Калькуляция трудозатрат

Калькуляцию трудозатрат см. приложение Г, таблицу Г.1.

## 4.6 Разработка календарного плана

«Календарный план (график) строительства - документированная модель строительного производства. Календарный план устанавливает рациональную последовательность, очерёдность и сроки выполнения отдельных работ и строительных процессов»[5].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле:

$$T = T_p / n * k \quad (13)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [19].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (14)$$

$$\alpha = \frac{56}{98} = 0,57 \quad (15)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте» [19];

« $R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (16)$$

$$R_{cp} = \frac{8883,44}{160 * 1} = 56 \text{ чел} \quad (17)$$

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

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику;

$k$  – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы  $0,5 < \alpha < 1$ ,  $= 0,5 < 0,57 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [19]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{150}{160} = 0,93 \quad (18)$$

## 4.7 Расчет временных здания и складов

### 4.7.1 Расчет временных зданий

«Общее количество работающих определим по формуле 14:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (19)$$

$N_{\text{раб}}$  – определяется по графику движения рабочей силы = 98 человек

$$\begin{aligned} N_{\text{итр}} &= 98 \times 0,11 = 11, \\ N_{\text{служ}} &= 98 \times 0,032 = 4, \\ N_{\text{моп}} &= 98 \times 0,013 = 2, \\ N_{\text{общ}} &= 98 + 11 + 4 + 2 = 115 \end{aligned}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке см. формулу 15»  
[19]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times 115 = 121 \quad (20)$$

Состав помещений см. таблицу 13.

Таблица 13 – Расчет бытовых помещений

Наименование зданий	Кол-во людей	Площадь на 1 человека	Площадь по расчету	Площадь которую приняли по расчету	Размеры временно го здания	Кол-во принятое по расчету	Наименование помещения
1	2	3	4	5	6	7	8
Гардеробная + сушильная	121	1,1	133,1	120	6,7*3	6	Контейн. 31315



Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8
Столовая	121	1	121	135	9×3	5	Передви. ГОСС-С-20
Душевая	121	0,43	52	54	9×3	2	Контейн. ГОССД-6
Медпункт	—	20	20	24	9×3	1	Контейн. ГОСС МП
Кабинет по охране труда	—	20	20	24	9×3	1	Передвижной КОСС-КУ
Туалет	121	0,07	8,47	9	2×1,5	3	БИО
Проходная	—	12	12	12	2×3	2	Сборно-разборная
Красный уголок	—	24	24	24	9×3	1	Передвижной КОСС-КУ
Диспетчерская	2	7	14	20	6,7×3	1	Контейн. 5055-9
Мастерская	—	20	20	28	10×3,2	1	Передви. СК-16
Умывальная	121	0,05	6,05	7,5	3,8×2,2	1	Передви. ЛВ-56
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	121	1	121	126	6,5×2,6	7	Передви. 4078-100.00.00 0.СБ
Контора прораба	15	3	45	40	6,7×3	2	Контейн. 31315
Кладовая	—	25	25	28	10×3,2	1	Передви. СК-16

#### 4.7.2 Расчет складских помещений

Расчеты см. таблицу 14.

Таблица 14 – Расчет складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Зап	Количество материалов, укладываемых на 1 м <sup>2</sup> площади	Полезная Фпол, м <sup>2</sup>	Общая Фобщ, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Опалубка	83	2889 м <sup>2</sup>	2889/83=34,8 м <sup>2</sup>	5	34,8*5*1,1*1,3=248,8 м <sup>2</sup>	8 м <sup>2</sup>	31,1 (249/8)	31,1*0,7=21,8	Открытый 377,6 м <sup>2</sup> принимает склад 12*20 м+ 8*10
Арматура	83	187 т	187/83=2,3 т	5	2,3*5*1,1*1,3=16,45 т	1,0 т	16,45 (16,45/1,0)	16,45*0,7=11,5	
Перемычки	41	29,1 т	29,1/41=0,71 т	5	0,71*5*1,1*1,3=5,1 т	1,2	4,3 (5,1/1,2)	4,3*0,7=2,95	
Лестничные ограждения	5	0,71 т	0,71/5=0,14 т	5	0,14*5*1,1*1,3=1,02 т	0,7	1,45 (1,02/0,7)	1,45*0,7=1,02	
Гравий	8	97,5 м <sup>3</sup>	97,5/8=12,2	5	12,2*5*1,1*1,3=87,14	1,5	174,3 (87,14/1,5)	174,3*0,7=122	
Газобетонные блоки	13	356,1 м <sup>3</sup>	356,1/13=27,4	5	27,4*5*1,1*1,3=195,9	1,6	122,5 (195,9/1,6)	122,5*0,7=85,7	
Кирпич керамический полнотелый	21	306,6 тыс шт.	306,6/21=14,6	5	14,6*5*1,1*1,3=104,4	0,7	149,2 (104,4/0,7)	149,2*0,7=104,4	
Песок	3	13,25 м <sup>3</sup>	13,25/3=4,4	3	4,4*3*1,1*1,3=18,9	2,2	8,6 (18,9/2,2)	8,6*0,7=6	

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Руберои д	15	1274 м <sup>2</sup> Рулон/ м <sup>2</sup>	1274/5 = 254,8	5	254,8*5* 1,1*1,3= 1821,8	(15- 22)/(200,0- 360,0)	7,3 (1821,8/250 )	7,3*0,7 =5,1	-
Щебень	3	19,34 м <sup>3</sup>	19,34/3 = 6,44	3	6,44*3*1, 1*1,3= 27,66	1,5	18,5 (27,66/1,5)	18,5*0,7 =12,9	
Тротуар ная плитка	6	254,8м <sup>2</sup>	254,8/6 = 42,46	3	42,46*3* 1,1*1,3= 182,15	30	6 (182,15/30)	6*0,7 =4,2	
Закрытый									
Цемент в мешках	42	512,1 т	512,1/4 2= 12,2	5	12,2*5*1, 1*1,3= 87,2	1,3	67,1 (87,2/1,3)	67,1*0,4= 27	Закрыты й склад 86,5 м <sup>2</sup> принима ем склад 10*9м
Обои	4	1282,7 м <sup>2</sup> Рулон/ м <sup>2</sup>	1282,7/ 4= 320,7	4	320,7*4* 1,1*1,3= 1834,26	15-22/ 200-360	6,2 (1834,26/30 0)	6,2*0,4= 2,5	
Штукат урка	21	60,29 т	60,29/4 = 15,1	5	15,1*5*1, 1*1,3= 107,8	1,3	82,9 (107,8/1,3)	82,9*0,4= 33,2	
Краска водоэму льсионн ая	8	0,712 т	0,712 /8= 0,09	4	0,09*4*1, 1*1,3= 0,52	0,8	0,64 (0,52/0,8)	0,64*0,4= 0,25	
Ламинат	4	1426м <sup>2</sup>	1426/4 = 356,5	4	356,5*4* 1,1*1,3= 2039,18	35	58,3 (2039,18/35 )	58,3*0,4= 23,3	
Битумна я мастика	3	0,64т	0,64/3= 0,21т	1	0,21*1*1, 1*1,3=0, 3т	0,5т	0,6 (0,3/0,5)	0,6*0,4= 0,24	
Навес									
Плитка для венти руемого фасада	36	1683,8 м <sup>2</sup>	1683,8/ 36=46, 8т	5	46,8*5*1, 1*1,3= 334,4	80	4,2 (334,4/80)	4,2*0,6 =2,5	Навес 194,9м <sup>2</sup> принима ем склад 10*20м
Плитки керамич еские для полов	20	6029м <sup>2</sup>	6029/2 0=301, 5т	5	301,5*5* 1,1*1,3= 2155,4	80	27 (2155,4/80)	27*0,6 =16	
Листы гипсока ртонна	8	1211,5 м <sup>2</sup> /лист	1211,5/ 8=151, 5т	5	151,5*5* 1,1*1,3=1 082,8	200/300	5,42 (1082,8/200 )	5,42*0,6 =3,6	

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна и двери	14	79,7т	79,7/14=5,7т	5	5,7*5*1,1*1,3=40,8	25т	1,63 (40,8/25)	1,63*0,6=0,98	-
Теплоизоляционные плиты	20	2355,8 м <sup>2</sup>	2355,8/20=117,8 м <sup>2</sup>	5	117,8*5*1,1*1,3=842,2	3 м <sup>2</sup>	280,8 (842,2/3)	280,8*0,6=168,5	
Рулонный материал	17	2587 м <sup>2</sup>	2587/17=152,2 м <sup>3</sup>	5	152,2*5*1,1*1,3=1088	200 м <sup>2</sup>	5,5 (1088/200)	5,5*0,6=3,3	

### 4.7.3 Расчет водоснабжения

«Расход воды на производственные нужды определяют по формуле 21:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \times q_n \times n_n \times K_c}{3600 \times t_{cm}}, \text{ л/сек}, \quad (21)$$

где  $K_{ny}$  – неучтенный расход воды;

$K_{ny} = 1,3$ ;  $q_n$  – удельный расход воды на единицу объема работ;

$n_n$  – объем бетонных работ в сутки;

$K_c$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{cm}$  – число часов в смену = 8,2 ч» [19].

$$Q_{np} = \frac{1,3 \times 250 \times 26,4 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,44 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, определим по формуле 22.

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \times n_p \times K_c}{3600 \times t_{cm}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/сек}, \quad (22)$$

где  $q_y$  – удельный расход на нужды 25л;

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;

Кч – коэффициент часовой неравномерности 1,5» [19].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \times 121 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 16}{60 \times 45} = 0,33 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение  $Q_{пож}$  определяется :

-10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [19] определим по формуле 18 :

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (23)$$

$$Q_{общ} = 0,44 + 0,33 + 10 = 10,74 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, формуле 19 :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{общ} \times 1000}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,74 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 95,5 \text{ мм}, \quad (23)$$

$$D_{кан} = 95,5 \times 1,4 = 133,7 \text{ мм.}$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам» [19].

«Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу . Диаметр наружного водопровода принимаем 150 мм» [19].

#### 4.7.4 Расчет электроснабжения

«В данной работе, необходимо рассчитать потребность в электричестве по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

$$P_p = \alpha \times \left( \sum \frac{\kappa_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \times P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (24)$$

где  $a$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

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

$P_c, P_T, P_{o.в}, P_{o.н}$  – установленная мощность токоприемников, кВт.

Установленная мощность определена по формуле 25.

$$P_{уст} = P_{св.маш} \times \cos\varphi, \text{ кВт}, \quad (25)$$

где  $P_{св. маш}$  – мощность сварочных машин, кВт·А» [19].

Мощность силовых потребителей см. таблицу 15.

Таблица 15 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Вид устройства	Ед. изм.	Мощность 1 прибора	Кол-во	Мощность всех приборов
Перфораторы, лобзики, дрели, паркетные машины и тд	шт.	1,5	10	15
Аппарат для сварки конструкций	шт.	25,2	2	50,4
Машина для продувки опалубки и конструкций от мусора ( компрессор )	шт.	10	1	10
–	–	–	–	$P_c = 75,4$

Расчет электричества для прогрева бетона см. таблицу 16.

Таблица 16 – Ведомость установленной мощности технологических потребителей

Вид устройства	Ед. изм.	Мощность 1 прибора	Кол-во	Мощность всех приборов
Прогрев бетона	м <sup>3</sup>	0,3	26,4 (сут)	7,9
—	—	—	—	$P_T = 7,9$

Расчет потребности на наружное освещение см. таблицу 17.

Таблица 17 – Потребная мощность наружного освещения

Вид устройства, конструкции	Ед. изм.	Мощность на 1 ед.изм., кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Общая расчетная мощность
Производство работ (освещение зоны монтажа)	1000 м <sup>2</sup>	3,0	20	6,5	$3 \times 6,5 = 19,5$
Наружное освещение открытых складов	м <sup>2</sup>	1	10	290	$1 \times 290 = 290$
Итого	—	—	—	—	$\Sigma P_{он} = 309,5 \text{ кВт}$

Расчет потребности на внутреннее освещение см. таблицу 18.

Таблица 18 – Потребная мощность внутреннего освещения

Наименование временного здания	Ед. изм.	Мощность на 1 ед.изм., кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Общая расчетная мощность
Проходная	100 м <sup>2</sup>	1	–	0,12	1*0,12=0,12
Умывальная	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,075	1*0,075=0,075
Гардеробные+сушильная	100 м <sup>2</sup>	1	50	1,2	1*0,2=1,2
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м <sup>2</sup>	1	75	1,26	1*1,26=1,26
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,2	1*0,2=0,2
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	1*0,24=0,24
Кабинет по охране труда	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	1*0,24=0,24
Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,28	1*0,28=0,28
Канторы прораба	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,4	1*0,4=0,4
Красный уголок	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	1*0,24=0,24
Душевая	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,54	1*0,54=0,54
Кладовая	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,28	1*0,28=0,28
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,09	0,8*0,09=0,072
Столовая	100 м <sup>2</sup>	1	75	1,35	1*1,35=0,27
Итого мощность внутреннего освещения	–	–	–	–	ΣP <sub>ов</sub> – 5,41

$$P_p = 1,1 \left( \frac{0,5 \times 75,4}{0,5} + \frac{0,5 \times 7,92}{0,85} + 0,8 \times 309,5 + 1 \times 5,41 \right) = 366,4 \text{ кВт}$$

«Перерасчет мощности определим по формуле по формуле 26:



$$P_y = P_p \times \cos\varphi, \quad (26)$$

$$P_y = 366,4 \times 0,8 = 293,1 \text{ кВ} \times \text{А}.$$

Принимаем трансформатор КТП - 400/10/6/0,4, мощностью 400кВ\*А, полуоткрытой конструкции, размерами 3,05\*1,55м.

Расчет количества прожекторов определим по формуле 27» [19].:

$$N = \frac{p_{yd} \times E \times S}{P_n}, \quad (27)$$

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 10243}{500} = 10 \text{ шт.}$$

#### 4.8 Общие положения строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений»[1].

«Определение зон влияния крана.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 30м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза см. формулу 28:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 30 + 0,5 \times 12 = 36,0 \text{ м} \quad (28)$$

3 – опасная зона для нахождения людей см. формулу 29» [19]:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 30 + 0,5 \times 12 + 7 = 43 \text{ м} \quad (29)$$

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

«Безопасность рабочих обеспечивается ограждением площадки забором. Если забор находится близко от строящегося объекта, его делают с защитным козырьком над местами прохода людей. Вход в строящееся здание защищают сплошным навесом шириной не менее ширины входа и вылетом от стены не менее 2 м»[2].

По всей территории площадки производится установка указателей проходов, проездов, предельной скорости для движения транспорта. Представляющие опасность для движения людей зоны ограждаются или по их границам выставляются предупредительные, видные ночью и днем, сигналы и надписи.

«Через трещины и канавы делают мостики шириной не менее 1 м. с перилами высотой не менее 1,1 м., со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила. Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более  $20^{\circ}$ , оборудуют строениями или лестницами с односторонними перилами. Производство работ в неосвещенных местах не допускается»[3].

#### **4.10 Техничко-экономические показатели ППР**

Техничко-экономические показатели представлены в графической части проекта.

## 5 Раздел экономика строительства

Проектируемый объект - семиэтажное монолитное торгово-офисное здание.

Площадка проектируемого строительства расположена в г. Луга.

В здании 2 входа: с главного фасада – центральный вход и еще один с фасада Г-А. Также из подвала непосредственно наружу есть 2 независимых выхода и на 1 этаж также есть 2 выхода. В подвале размещаются электрощитовая, тепловый пункт, насосная и водомерный узел – узлы инженерного оборудования. Мастерские слесаря, сантехника и электрика, комната приема пищи, гардеробные также располагаются в подвале.

В здании на 1-ом этаже располагаются: кабинет администратора; помещение охраны; санузел для граждан, входящих в группу маломобильных; торговые помещения.

Кабинет администратора, офисные помещения, женский и мужской санузлы располагаются на 2-ом и 3-ем этажах здания.

На 4-ом этаже здания находятся офисные помещения, кладовая, женский и мужской санузлы, также расположены балконы.

Отдел кадров, офисные помещения, кладовая, женский и мужской санузлы находятся на 5-ом этаже. Еще на этом этаже располагаются балконы.

На 6 и 7 этажах расположены кабинеты, санузел мужской и женский.

Горизонтальная и вертикальная внутренняя связь в здании проходит по 2-м основным лестничным клеткам. Два пассажирских лифта Otis 2000R MO-R592W-700-1C-C3, имеющие размеры кабины 1,1x2,1м и грузоподъемность 1000 кг запроектированы в административном здании.

Конструктивная система здания представляет собой рамно-связевый безригельный каркас из монолитного железобетона. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса и

диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

В соответствии с реальной конструктивной схемой здания принята пространственная расчетная схема каркаса. Несущие элементы, узлы и их сопряжения сконструированы соответственно расчетам, а также требованиям правил проектирования и строительных норм.

Фундамент – толщиной 600мм, из бетона класса В20.

Колонны сечением 800х400мм и 400х400мм, класс бетона В25.

Перекрытие и покрытие толщиной 200 мм, класс бетона В25.

Несущие стены из бетона класса В25 толщиной 250, 350 и 400мм.

Самонесущие стены толщиной 400 мм из газобетонных блоков.

Для перегородок санузлов использован кирпич глиняный обыкновенный - 120мм. Для перегородок офисных помещений использованы гипсокартонные перегородки фирмы «KNAUF» серии 1.031.9-2.00.1 и С112 типа.

Над оконными и дверными проемами устраивают сборные ж/б перемычки в стенах из блоков и в перегородках из кирпича. Перемычки приняты по с. 1.038.1-1 в.1.

Опираются перемычки усиленные (несущие) на 250 мм, а обычные рядовые 120-150мм.

При проектировании перемычек их длина подбирается в зависимости от проема. В монолитных стенах выполнены монолитные перемычки (их в спецификацию не вносим).

На лестничных площадках, тамбурах, санузлах, коридорах полы отделываются керамической плиткой. В основных помещениях, кабинетах, офисах применяется паркет.

В коридорах, офисных помещениях окрашивание в/в краской, в санузлах отделка керамической плиткой на всю высоту стен. В части офисных помещений оклейка обоями.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2021. Сборники УНЦС применяются с марта 2021г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.03.2021г. для района (Ленинградская область).

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

Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Луга были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2021 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2021 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2021 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2021 выбираем таблицу 02-01-001, принимаем

стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади здания по методу интерполяции = 47,45 тыс. руб. Общая площадь F = 4498,2 м<sup>2</sup>.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Луга Ленинградской области):

$$C = 47,45 \times 4498,2 \times 0,96 \times 1 = 204902,00 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

0,96 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ленинградской области, (п. 31 технической части сборника НЦС 81-02-02-2020, таблица 1);

1,0 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Ленинградской области, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части сборника 02, таблица 2).

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2021г. и представлен в таблице 19.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 20 и 21.

Таблица 19 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номер сметы	Наименование глав	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Семиэтажное монолитное торгово-офисное здание	204902,00
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство объекта	3150,63
–	Итого	208052,63
–	НДС 20%	41610,52
–	Всего по смете	249663,15

Таблица 20 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Объект: Семиэтажное монолитное торгово-офисное здание			–	–
Общая стоимость	204902,00 тыс.руб.	–	–	–	–
В ценах на	01.03.2021 г.	–	–	–	–
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2021 Таблица 02-01-001	Семиэтажное монолитное торгово-офисное здание	1 м <sup>2</sup>	4498,2	47,45	47,45 x 4498,2 x 0,96 x 1,0 = 204902,00
–	Итого:	–	–	–	204902,00

Таблица 21 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект	Объект: Семизэтажное монолитное торгово-офисное здание			—	—
Общая стоимость	3150,63 тыс.руб.	—	—	—	—
В ценах на	01.03.2021 г.	—	—	—	—
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерени я	Объем работ	Стоимост ь единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16- 2021 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	18	179,47	179,47 x 18 x 0,93 x 1,0 = 3004,32
НЦС 81-02-17- 2021 Таблица 17-01-003-01	Озеленение внутриквартальны х проездов с площадью газонов 30%	100 м <sup>2</sup>	1,5	103,77	103,77 x 1,5 x 0,94 x 1,0 = 146,31
—	Итого:	—	—	—	3150,63

Сметная стоимость составляет 894260,6 тыс. руб., в т ч. НДС – 149043,43 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства здания составляет 249663,15 тыс. руб., в т ч. НДС – 41610,52 тыс. руб. Стоимость за 1 м<sup>2</sup> составляет 55,5 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).



В таблице 22 приведены основные показатели стоимости строительства здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода с учётом НДС.

Таблица 22 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2021, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	249663,15
в том числе:	–
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	7489,9
Стоимость фундаментов	12483,15
Общая площадь здания	4498,2м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	55,5
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания	19,17

## **6 Раздел безопасность и экологичность технического объекта**

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

Технологический паспорт объекта, см. таблицу 23.

Таблица 23 – Технологический паспорт объекта

Процесс который выполняет рабочий	Операция которую выполняет рабочий	Профессия рабочего который выполняет операцию	Механизмы и машины	Материал который используется при процессе
Устройство монолитных перекрытий	Бетонирование плиты перекрытия	Бетонщик	Подача бетона – с помощью насоса, вибрирование с помощью глубинного вибратора	Бетон

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Полученные при выявлении профессиональных рисков результаты представлены в 24 таблице, в которой приводятся названия производственных операций, выполняемых на объекте согласно таблице 23.

Также данная таблица содержит наименования вредных и опасных производственных и технологических факторов, которые возникают в процессе выполнения производственных операций.

Таблица 24 – Идентификация профессиональных рисков

Процесс	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование плиты перекрытия	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	токсичность веществ	Бетонная смесь
	повышенный уровень шума и вибрации	Насос для подачи бетона
	работа на высоте	Отсутствие на участках выполнения работ необходимых для безопасности ограждений
	физические перегрузки	Перенос тяжелых материалов
	работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, стационарный насос, башенный кран

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опираясь на представленные в 24 таблице данные, подбираются средства для устранения/снижения уровня опасности и вредности производственных факторов и защиты от вредных и опасных факторов. В 25 таблице рассмотрено снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Таблица 25 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства, устранения опасного и вредного производственного фактора	Защита работника
Работа техники	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса

Продолжение таблицы 25

Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Защищающие тело средства	Костюм для защиты
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Физические перегрузки	Обеспечение соблюдения режима труда и отдыха	Максимально возможное применение средств механизации : рокл, мачтового крана, башенного крана
Вибрация и шум	Антивибрационные технические средства защиты	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Пояса для страховки рабочего

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара. В таблице 26 приводится идентификация опасных факторов пожара.

Таблица 26 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Подразделение, участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Предпосылки возникновения факторов пожара
Зем. работы	Землеройная техника	Класс Е	Искры. Пламя. Короткое замыкание.	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара
Монолит	Ручной электроинстр.			
Монтаж	Ручной электроинструмент, грузоподъемная техника,			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Газовые горелки, электроинструмент			

Подбирать для защиты от пожара необходимо эффективные для этого технические средства, которые представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства	Мобильные средства	Установки	Средства автоматизации	Оборудование	Средства защиты	Инструмент	Сигнализация
Пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком, порошковые огнетушители	Пожарные гидранты	Пожарные автомобили, технические средства, которые можно использовать (автосамосвалы, трактор, бульдозер)	Не предусмотрены	Связь со службами спасения по номерам: 01,112	Пожарные гидранты, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, порошковые огнетушители	Средства, защищающие органы дыхания: изолирующие и фильтрующие респираторы, противогазы. Эвакуационные пути.	Огнетушитель, пожарный багор, топор, лом, лопаты.

Эффективные мероприятия, направленные на предотвращение возникновения пожара, учитывающие особенности производимых технологических процессов и выполняемых строительных и монтажных работ отражены в 28 таблице.

Таблица 28 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Объект	Процесс	Пожарная безопасность
Монолитное здание	Возведение перекрытия	Запрет на хранение в подвальных помещениях баллонов с газом (для резки закладных деталей и арматуры) и обеспечение соблюдения требования их хранения в специальных закрытых складских помещениях. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Прохождение рабочими в обязательном порядке инструктажа по пожарной безопасности.

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Возникающие при строительстве здания негативные экологические факторы рассмотрены в 28 таблице. Для снижения негативного воздействия на окружающую среду осуществляется разработка соответствующих мероприятий» [25].

Идентификацию экологических факторов см. таблицу 29.

Таблица 29 – Идентификация экологических факторов

Объект	Процесс	Влияние на атмосферу	Влияние на гидросферу	Влияние на литосферу
Монолитное здание	Устройство монолитных перекрытий	Выброс в воздух вредных веществ производящими работами машинами.	При обслуживании и мойке машин горюче-смазочные материалы загрязняют поверхность земли.	При замене масла в технике и механизмах, а также при их мойке сбрасываемые сточные воды насыщены вредными примесями

Мероприятия, снижающие негативное антропогенное влияние на окружающую среду в 30 таблице.

Таблица 30 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Мероприятия по снижению воздействия	Наименование исследуемого объекта – монолитного торгового-офисного здания
Необходимые мероприятия которые помогут снизить влияние на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление мойки, заправки топливом, отстоя, ремонта спецтехники и автотранспорта только на базах по техническому обслуживанию</li> <li>- обеспечение упорядоченного складирования стройматериалов,</li> <li>- проведение регулярной уборки территории,</li> </ul>
Необходимые мероприятия которые помогут снизить влияние на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация безотходных и малоотходных технологий для снижения объема сбрасываемых сточных вод;</li> <li>- проведение очистки сточных вод, использование системы замкнутого оборотного водоснабжения;</li> <li>- в целях предотвращения выноса с территории строительства загрязняющих веществ установка ограждений с отводом в отстойники по системе лотков поверхностных вод для очистки их в дальнейшем.</li> </ul>
Необходимые мероприятия которые помогут снизить влияние на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обязательное наличие необходимых документов носящих природоохранное значение у строительной организации производящей работы;</li> <li>- используемая дорожно-строительная техника должна соответствовать установленным заводом-изготовителем и Госстандартом параметрам;</li> <li>- осуществление мойки, заправки топливом, отстоя, ремонта спецтехники и автотранспорта только на базах по техническому обслуживанию</li> </ul>

Выводы по выполненному разделу:

- в таблице 23 отражен составленный технологический паспорт объекта;
- в таблице 24 отражены профессиональные риски, для выбранного процесса выявлены вредные и опасные производственные факторы и источники их возникновения;
- в таблице 25 представлена разработка методов и средств защиты для каждого вредного и опасного производственного фактора;
- в таблице 26 отражены участки производства работ; оборудование, которое на них используется; класс пожара, который может возникнуть; опасные факторы, способствующие возникновению пожара;
- в таблице 27 отражены подобранные достаточно эффективные для защиты от пожара технические средства и организационно-технические методы;
- в таблице 28 представлены направленные на предотвращение возникновения пожара эффективные мероприятия, учитывающие особенности производимых технологических процессов и выполняемых строительных и монтажных работ;
- в таблице 29 отражены возникающие при строительстве проектируемого объекта негативные экологические факторы;
- в таблице 30 представлена разработка мероприятий, снижающих негативное антропогенное воздействие на окружающую среду.



## Заключение

Я разработал выпускную работу на тему «Семиэтажное монолитное торгово-офисное здание».

В архитектурно-планировочном разделе разрабатывается конструктивное решение здания, разрабатывается планировочное решение здания, принимаются конструкции для дальнейшего проектирования. Подбор конструкций и расчет стены и покрытия произведены на основании действующей нормативной литературы.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия в программном комплексе. В результате расчета получены изгибающие моменты (усилия) в плите перекрытия, прогиб плиты перекрытия, а так же результаты о необходимом армировании плиты перекрытия на отм.+6,600. Основное армирование плиты перекрытия сетка 200×200мм из арматуры 12А400. Дополнительное армирование выполняется из арматуры 12А400, 14А400, шагом 200мм.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. В разделе рассмотрена подробная технология процесса, контроль качества работ, техника безопасности. Разрабатываются схемы производства работ, разрез по схеме, график производства работ на заданный процесс, разрабатывается схема устройства опалубки перекрытия, технико-экономические показатели.

В разделе организации строительства был разработан календарный план и строительный генеральный план и необходимые расчеты для составления данных чертежей.

В экономическом разделе, определена общая стоимость строительства здания, а так же себестоимость м<sup>2</sup>, составляются объектные сметные расчеты для определения стоимости.

В разделе безопасности выбирается процесс, для которого разрабатываются мероприятия по безопасному производству работ.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0723-9. - Текст : электронный.

2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

3. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698-81; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 43с.

5. ГОСТ 862.1-85. Изделия паркетные. Паркет штучный. Взамен ГОСТ 862.1-76; введ. 01.01.1986. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. 73с.

6. ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Взамен ГОСТ 6787-90; введ. 01.07.2002. М.: ГУП ЦПП, 2002. 42с.

7. ГОСТ 6810-2002. Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810-86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.

8. ГОСТ 7251-2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251-77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 8с.

9. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартиформ, 2013. 10с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.

11. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173-2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 56с.

12. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.

13. ГОСТ Р 56926-2016. Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения для жилых зданий. Общие технические условия. Введен впервые ; введ. 01.11.2016. М.: Стандартиформ, 2016. 29с.

14. ГОСТ Р 57347-2016. Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 38с.

15. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. М.: ООО "Бумажник", 2018. Ч.1 396 с. Ч.2 348 с.

16. Колчеданцев Л.М. Технологические основы монолитного бетона. [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 280 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/75511> (дата обращения: 07.04.2021).

17. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

18. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст : электронный.

19. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

21. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

22. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

23. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

24. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

25. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М. : Минрегион России. 2003. 151с.

26. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

27. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

28. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 140с.

29. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

30. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

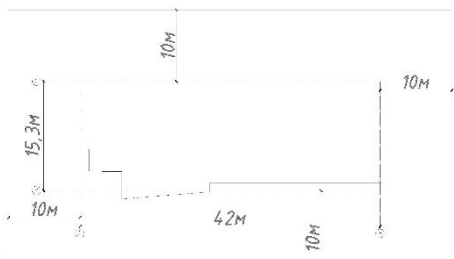
31. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с..

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 07.04.2021).



Приложение Б  
Ведомость объемов работ

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм	Кол.	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4
Срезка растительного слоя грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,4377	<p>Прибавляем по 10 м с каждой стороны здания</p>  <p> <math>S = (42+20) \cdot (15,3+20) = 2188,6 \text{ м}^2</math>  <math>V = S \cdot H_{\text{ср.}} = 2188,6 \cdot 0,2 = 437,7 \text{ м}^3</math> </p>
Планировка площадки строительства при помощи бульдозера	1000 м <sup>2</sup>	2,1886	<p>Прибавляем по 10 м с каждой стороны здания</p> <p> <math>S = (42+20) \cdot (15,3+20) = 2188,6 \text{ м}^2</math> </p>
Отрывка котлована. На вывоз в машину $V_{\text{вывоз}} = 2161,4 \text{ м}^3$ В отвал для обратной засыпки $V_{\text{отв}} = 837,9 \text{ м}^3$	1000 м <sup>3</sup>	2 999,3	<p>Глубина котлована не более 3 м. Грунт суглинок.</p> <p>Согласно Правил по охране труда в строительстве (приказ Минтруда России №883н от 11.12.2020 г.) действующих с 01.01.2021 крутизна откоса для суглинка при глубине не более 3м составляет 1:0,5.</p> <p>Глубина котлована 2,45м</p> <p>Все размеры определяем по чертежу в программном комплексе AutoCAD</p> <p>1. Определяем объем бетонной подготовки под фундамент:</p> <p> <math>F_{\text{бет.подг}} = 726,59 \text{ м}^2</math>  <math>H_{\text{бет.подг}} = 0,1 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot H_{\text{бет.подг}} = 726,59 \cdot 0,1 = 72,659 \text{ м}^3</math> </p>

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<p>Отрывка котлована.  На вывоз в машину  <math>V_{\text{вывоз}} = 2161,4 \text{ м}^3</math>  В отвал для обратной засыпки  <math>V_{\text{отв}} = 837,9 \text{ м}^3</math></p>	1000 м <sup>3</sup>	2 999,3	<p>2. Определяем объем фундаментной монолитной плиты:  <math>F_{\text{плиты}} = 713,46 \text{ м}^2</math>  <math>H_{\text{плиты}} = 0,6 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot H_{\text{плиты}} =</math>  <math>= 713,46 \cdot 0,6 = 428,08 \text{ м}^3</math></p> <p>3. Определяем объем подвальной части здания:  <math>F_{\text{подвала}} = 619,24 \text{ м}^2</math>  <math>H_{\text{подвала}} = 2,1 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{подвала}} = F_{\text{подвала}} \cdot H_{\text{подвала}} =</math>  <math>= 619,24 \cdot 2,1 = 1300,4 \text{ м}^3</math></p> <p>4. Определяем объем подземной части здания:  <math>V_{\text{зд}} = V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{плиты}} + V_{\text{подвала}} =</math>  <math>72,659 + 428,08 + 1300,4 = 1801,14 \text{ м}^3</math></p> <p>5. Площадь котлована понизу и поверху составляет:  <math>F_{\text{низ котл.}} = 794 \text{ м}^2</math>  <math>F_{\text{верх котл.}} = 991,3 \text{ м}^2</math></p> <p>6. Определяем полный объем котлована:  <math>V_{\text{котл.}} = H/6 \cdot (F_{\text{низ котл.}} + F_{\text{верх котл.}} + 4 \cdot F_{\text{сред}}) =</math>  <math>= 2,8/6 \cdot (794 + 991,3 + 4 \cdot 892,65) = 2499,4 \text{ м}^3</math></p> <p>7. Определяем объем грунта в отвал:  <math>V_{\text{отв}} = (V_{\text{котл.}} - V_{\text{зд}}) \cdot k_p</math>  <math>V_{\text{отв}} = (2499,4 - 1801,14) \cdot 1,2 =</math>  <math>= 837,9 \text{ м}^3</math></p> <p>8. Определяем объем грунта с погрузкой на вывоз:  <math>V_{\text{вывоз}} = V_{\text{зд}} \cdot k_p</math>  <math>V_{\text{вывоз}} = 1801,14 \cdot 1,2 = 2161,4 \text{ м}^3</math></p>
Зачистка дна котлована лопатами вручную	100 м <sup>3</sup>	1,4996	5% от объема разработки, $V = 2\,999,3 \cdot 0,05 = 149,96 \text{ м}^3$
Устройство подготовки из бетона толщиной 100мм	100 м <sup>3</sup>	0,7266	Из-за ломанной формы фундамента, площадь определена в автокаде $F_{\text{бет.подг}} = 726,59 \text{ м}^2$ $H_{\text{бет.подг}} = 0,1 \text{ м}$ $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot H_{\text{бет.подг}} =$ $= 726,59 \cdot 0,1 = 72,659 \text{ м}^3$
Устройство	100	4,28	Из-за ломанной формы фундамента,



Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 600 мм	м <sup>3</sup>	—	площадь определена в автокаде $V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} * H_{\text{плиты}} =$ $= 713,46 * 0,6 = 428,08 \text{ м}^3$
Устройство стен подвала железобетонных высотой до 3-х м, толщиной 400мм, 300мм и 250мм	100 м <sup>3</sup>	1,3893	См план и разрез $V_{\text{ж/б стены}} = L_{\text{стен}} * H_{\text{стен}} * T_{\text{толщина}} - V_{\text{проемов}} =$ $= (107,67 * 2,6 * 0,4 -$ $(0,8 * 0,8 + 1,2 * 2,1 + 1,2 * 1,23 * 8 + 0,5 * 0,8 + 0,9 * 2,1 + 1,6 * 2,1 + 0,25 * 0,5 * 2 + 1,2 * 0,8) * 0,4) + 5,2$ $1 * 2,6 * 0,3 + (53,23 * 2,6 * 0,25 -$ $(1,2 * 2,1 * 3 + 1 * 2,1 * 2 + 0,3 * 0,3 + 0,2 * 0,2 * 2) * 0,25) = 138,93 \text{ м}^3$
Устройство колонн подвальной части здания	100 м <sup>3</sup>	0,1248	См план и разрез, $V_{\text{колон}} = A * B * H * n = 0,4 * 0,4 * 2,6 * 22 + 0,8 * 0,4 * 2,6 * 4 = 12,48 \text{ м}^3$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	1,0714	а) Опалубка, $S = 565 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{перекр.}} = F_{\text{перекр.}} * H_{\text{перекр.}} = 535,7 * 0,2 =$ $= 107,14 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 13397 кг
Устройство монолитных площадок	1 шт.	4	а) Опалубка, $S = 3,5 * 4 = 14 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб площ.}} = 0,672 * 4 = 2,69 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 23 кг
Устройство монолитных маршей	1 шт.	4	а) Опалубка, $S = (3,29 * 1,2 + 3,29 * 0,2 + 0,15 * 9) * 4 = 23,82 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марша}} = 0,294 * 4 + 0,033 * 13 = 1,605 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 38,32 кг
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м <sup>2</sup>	4,291	$F_{\text{гидроиз}} = (P * h) =$ $= (131,52 + 0,8 * 0,4 * 2 * 4) * 3,2 = 429,1 \text{ м}^2$
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м <sup>3</sup>	0,796	$V_{\text{отв.}} * K_{\text{уп}} = 837,9 * 0,95 = 796 \text{ м}^3$
Устройство стен железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250мм и 350 мм	100 м <sup>3</sup>	5,112	См план и разрез $V_{\text{ж/б стены}} = L_{\text{стен}} * H_{\text{стен}} * T_{\text{толщина}} - V_{\text{проемов}} =$ $= ((6,25 + 6,05 + 6,11) * 0,35 * 22,39 + (7 + 5,6 + 0,6) * 0,35 * 16,21,5 * 1 * 5 + 1,5 * 1,5 * 2 * 5) + (53,23 * 22,39 * 0,25 (1,2 * 2,1 * 3 + 1 * 2,1 * 2 + 0,3 * 0,3 + 0,2 * 0,2 * 2) * 0,25 * 7) = 511,2 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство колонн надземной части здания	100 м <sup>3</sup>	0,966	См план и разрез, $V_{\text{колонн}} = A * B * H * n = (0,4 * 0,4 * 22,39 * 19) + (0,4 * 0,4 * 16,2 * 3) + 0,8 * 0,4 * 16,2 * 4 = 96,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	7,49	а) Опалубка, $S = 565 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{перекр.}} = F_{\text{перекр.}} * H_{\text{перекр.}} = 535,7 * 0,2 * 2 + 627,2 * 3 * 0,2 + 369,87 * 0,2 + 422,22 * 0,2 = 749 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 34804 кг
Устройство монолитных площадок	1 шт.	24	а) Опалубка, $S = 3,5 * 24 = 84 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.плоч.}} = 0,672 * 24 = 16,13 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 138 кг
Устройство монолитных маршей	1 шт.	24	а) Опалубка, $S = (3,29 * 1,2 + 3,29 * 0,2 + 0,15 * 9) * 24 = 143 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марша}} = 0,294 * 24 = 7,06 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 230 кг
Кладка наружных стен из газобетонных блоков, толщиной 400 мм	1 м <sup>3</sup>	356,1	См план и разрез, 1 этаж $V = (S_{\text{фасад}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витражей}}) * 0,4 = ((2,6 + 5,75 + 5,7 + 5,6 + 5,75 + 4,32 + 0,57 + 0,9 + 5,6 * 2) * 3 - 1,5 * 1,8 * 7 - 0,6 * 1,8 - 2,1 * 1,8) * 0,4 = 41,4 \text{ м}^3$ 2-3 этажи $V = (S_{\text{фасад}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витражей}}) * 0,4 = ((2,6 + 5,75 + 5,7 + 5,6 + 5,75 + 4,32 + 0,57 + 0,9 + 5,6) * 3 - 1,5 * 1,8 * 7 - 0,6 * 1,8) * 0,4 * 2 = 72,4 \text{ м}^3$ 4-5 этажи $V = (S_{\text{фасад}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витражей}}) * 0,4 = ((2,5 + 1 + 9,55 + 1 + 1 + 18,7 + 1 * 2 + 1,9 + 16,8 + 35) * 3 - 1,6 * 2,1 - 0,9 * 2,1 - 1,5 * 1,8 * 16 - 1,8 * 1,8 - 0,6 * 1,8) * 0,4 * 2 = 172,5 \text{ м}^3$ 6 этаж $V = (S_{\text{фасад}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витражей}}) * 0,4 = ((2,8 + 2,6 + 5,8 + 5,75 + 5,6 + 5,75 + 2,9 + 4,3) * 3 - 1,5 * 1,8 * 5 - 0,6 * 1,8 - 1,8 * 1,8) * 0,4 = 35,8 \text{ м}^3$ 7 этаж $V = (S_{\text{фасад}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витражей}}) * 0,4 = ((2,6 + 5,75 * 3 + 5,6 + 2,9 + 4,3) * 2,6) * 0,4 = 34 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<p>Кладка перегородок из кирпича толщиной</p> <p>- 120 мм</p> <p>- 65мм</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>5,182</p> <p>0,794</p>	<p>См план и разрез, Техн.подполье</p> $S_{\text{стен120}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $(1,35+4,53+3,26+0,8+1,69+1,6+0,6+1,7+7,2+2,4+2,9+1,9+2,3+5,6*5+3,5+3+5,6+4,65+4,6+1,5*2+2,9+3,8+0,6+3,1+2,9)*2,4-(0,9+0,7+0,9*10+1,2*4)*2,1= 202,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{стен65}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $(1,86+1,1+1,6+3,75+1,63)*2,4-(0,7*2,1*4)=18 \text{ м}^2$ <p>1 этаж</p> $S_{\text{стен120}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $(6+3,3+3,3+1,3+3,3)*3-(1,2+0,7*2)*2,1=46,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{стен65}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} = (1,2+1,65)*3-0,7*2,1*2=5,61\text{м}^2$ <p>2-3 этажи</p> $S_{\text{стен120}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $((5,88+3,26+1,28+3,28+3,38)*3-(0,7*3)*2,1)*2 =94 \text{ м}^2$ $S_{\text{стен65}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} = ((1,2+1,64)*2*3-(0,7*4)*2,1)*2 = 22,3 \text{ м}^2$ <p>4-5 этажи</p> $S_{\text{стен120}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $((3,26+1,28+3,26+6,12+3,28+3,26)*3-(0,7*2)*2,1)*2=116,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{стен65}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} = ((1,2+1,64)*2*3-(0,7*4)*2,1)*2 = 22,3 \text{ м}^2$ <p>6 этаж</p> $S_{\text{стен120}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $((3,26+1,28+3,26+6,12+3,28+3,26)*3-(0,7*2)*2,1)=58,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{стен65}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} = ((1,2+1,64)*2*3-(0,7*4)*2,1) = 11,2 \text{ м}^2$
<p>Установка перемычек над проемами</p>	<p>1 шт.</p>	<p>88</p> <p>234</p> <p>24</p> <p>21</p> <p>27</p>	<p>2ПБ 16-2</p> <p>2ПБ 19-3</p> <p>2ПБ 10-1</p> <p>2ПБ 22-3</p> <p>2ПБ 13-1</p>
<p>Устройство перегородок из гипсокартона</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>12,115</p>	<p>См план и разрез, Техн.подполье</p> $S_{\text{стен}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $(3,6+5,93+2,1+2,6+4,7+1,5+1,2+2+2,6)*2,4$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
—	—	—	$-0,9*3=60,3 \text{ м}^2$ 1 этаж $S_{\text{стен}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $(5,9*7+4,72*4+5,75+9,15+5,6*2+2,4)*3-$ $(1,2*8+0,9)*2,1=244 \text{ м}^2$ 2-3 этажи $S_{\text{стен}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}}$ $=((2,37+5,6*5+5,9*4+0,8*5+4,32*3)*3-$ $(0,9+1,2*8)*2,1)*2=381,5 \text{ м}^2$ 4-5 этажи $S_{\text{стен}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}}$ $=((2,4+5,6*5+1,08+5,9*4+0,8*4+0,7+4,32*2+5,75*2+0,4+2,6)*3-(1,2*8)*2,1)*2=452,4$ $\text{ м}^2$ 6 этаж $S_{\text{стен}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} =$ $((0,8*2+14,72+5,6+0,8)*3-$ $(1,2*2)*2,1)=63,2 \text{ м}^2$ 7 этаж $S_{\text{стен}}=S_{\text{ст}} - S_{\text{проем}} = ((2,9*2)*2,6-$ $(1,2*2)*2,1) = 10,1 \text{ м}^2$
Устройство лестничных ограждений	1 м	40,2	МВ39.21-39.9Р
Грунтовка раствором битума	100 м <sup>2</sup>	4,171	Грунтовка раствором битума М5 в керасине в соотношении 1:2 См план кровли $F_{\text{кровли}}=417,1 \text{ м}^2$
Утепление покрытий минеральными плитами	100 м <sup>2</sup>	4,171	Жесткие минераловатные плиты ГОСТ 9573-92 $\rho=200 \text{ кг/м}^3$ - 100мм
Гидроизоляционная пленка	100 м <sup>2</sup>	4,171	Гидроизоляционная пленка 1 слой - 2мм
Устройство выравнивающей стяжки - 30мм	100 м <sup>2</sup>	4,171	Стяжка - цементно-песчаный раствор - 30мм
2 слоя микропласта	100 м <sup>2</sup>	4,171	2 слоя микропласта (ТУ 5774-0140-05766480-99) - 10мм
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	2,548	Пароизоляция - 1 слой рубероида РПП-350Б (ГОСТ 10923-93*)
Утепление покрытий минеральными плитами	100 м <sup>2</sup>	2,548	Утеплитель - "Пеноплекс" тип 45 - 100мм
Устройство выравнивающей стяжки - 40мм	100 м <sup>2</sup>	2,548	Цементно-песчаная стяжка армированная 3 ВР-I 200x200 - 40мм

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Гидроизоляционная пленка	100 м <sup>2</sup>	2,548	Гидроизоляционная мембрана "ELEXTER-TESTVDO"
Устройство 4 слоя наплавленного рубероида	100 м <sup>2</sup>	2,548	Руберойд "Крунам-1"
Устройство дренажного слоя	100 м <sup>2</sup>	2,548	Дренажный слой - "PROTEFON-TEX" - 8мм
Устройство тротуарной плитки	10 м <sup>2</sup>	25,48	Тротуарная плитка - 80мм
Уплотнение грунта: гравием	100 м <sup>2</sup> уплотнения	1,325	$S_{\text{отмост.}} = L * b = 132,5 * 1 = 132,5 \text{ м}^2$
Устройство песчаного подстилающего слоя	1 м <sup>3</sup>	13,25	$V = S_{\text{отмост.}} * 0,1 = 132,5 * 0,1 = 13,25 \text{ м}^3$
Устройство покрытий бетонных	100 м <sup>2</sup>	1,325	$S_{\text{отмост.}} = L * b = 132,5 * 1 = 132,5 \text{ м}^2$
Установка пластиковых окон	1 шт.	7 67 11 6 5	O1 (1200– 1200) O2 (1500-1800) O3 (1500-1000) O4 (600-1800) O5 (1800-1800) $F_{\text{ок}} = 1,2 * 1,2 * 7 + 1,5 * 1,8 * 67 + 1,5 * 1 * 11 + 0,6 * 1,8 * 6 + 1,8 * 1,8 * 5 = 230,2 \text{ м}^2$
Установка витражей	1 шт.	1 1 1 1 6 3 4 3 2 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	B1 (ОП В2– 2700-2400) B2 (ОП В2– 1500-3300) B3 (ОП В2– 2700-3300) B4 (ОП В2– 3700-3300) B5 (ОП В2– 3000-3300) B6 (ОП В2– 6000-3300) B7 (ОП В2– 3700-3300) B8 (ОП В2– 5880-3300) B9 (ОП В2– 23800-3300) B10 (ОП В2– 2830-3300) B11 (ОП В2– 610-3300) B12 (ОП В2– 2830-3300) B13 (ОП В2– 14700-3300) B14 (ОП В2– 20200-3300) B15 (ОП В2– 6400-3300) B16 (ОП В2– 4720-3300) B17 (ОП В2– 6500-3300) B18 (ОП В2– 4720-3300) B19 (ОП В2– 36000-3300) B20 (ОП В2– 5960-3300)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
—	—	1 1	В21 (ОП В2– 4720-3300) В22 (ОП В2– 3000-3300) $F_B=2,7*2,4*1+1,5*3,3*1+2,7*3,3*1+3,7*3,3*1+3*3,3*6+6*3,3*3+3,7*3,3*4+5,88*3,3*3+23,8*3,3*2+2,83*3,3+0,61*3,3*2+2,83*3,3*1+14,7*3,3*1+20,2*3,3*1+6,4*3,3*1+4,72*3,3*1+6,5*3,3*1+4,72*3,3*1+36*3,3*1+5,96*3,3*1+4,72*3,3*1+3*3,3*1=791 \text{ м}^2$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	1 шт.	2 1 1  16 49 16 7 41 1 1	а) Наружные двери Д1 (2100-1800) Д2 (2100-1200) Д3 (2100-900) $S_{нд}=2,1*1,8*2+2,1*1,2*1+2,1*0,9*1=12 \text{ м}^2$  б) Внутренние двери Д4 (2100-1200) Д5 (2100-1200) Д6 (2100-900) Д6* (2100-900) Д7 (2100-700) Д8 (2100-900) Д9 (2100-900) $S_{вд}=2,1*1,2*16+2,1*1,2*49+2,1*0,9*16+2,1*0,9*7+2,1*0,7*41+2,1*0,9*1+2,1*0,9*1=271,32 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 15 мм	100 м <sup>2</sup>	12,155	Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного р-ра М150 -15мм См. экспликацию полов $S_{полов}=483,45+150+110,7+115,95+89,95+193,2+18,05*4 = 1215,45 \text{ м}^2$
Подстилающий бетонный слой	м <sup>3</sup>	38,7	Подстилающий слой- бетон кл.7.5 -80 мм См. экспликацию полов $S_{полов}=483,45 \text{ м}^2$ $V= S_{полов} * h= 483,45*0,08=38,7 \text{ м}^3$
Гидроизоляция - щебень с пропиткой битумом	100 м <sup>2</sup>	4,8345	Гидроизоляция - щебень с пропиткой битумом - 40мм См. экспликацию полов $S_{полов}=483,45 \text{ м}^2$
Уплотнение грунта: гравием	100 м <sup>2</sup>	4,8345	Основание - уплотненный грунт с втрамбованным в него слоем щебня или гравия на глубину 40мм, крупностью 40-60мм

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
—	—	—	См. экспликацию полов $S_{\text{полов}}=483,45 \text{ м}^2$ $V=S*h=483,45*0,04=19,4 \text{ м}^3$
Пленка полиэтиленовая	100 м <sup>2</sup>	14,258	Пленка полиэтиленовая См. экспликацию полов $S_{\text{полов}}= 317,75+344+445,3+208,7+110 =$ $1425,75 \text{ м}^2$
Выравнивающая полимерцементная стяжка -10мм	100 м <sup>2</sup>	14,258	Выравнивающая полимерцементная стяжка -10мм См. экспликацию полов $S_{\text{полов}}= 317,75+344+445,3+208,7+110 =$ $1425,75 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 30 мм	100 м <sup>2</sup>	16,55	Стяжка из цементно-песчаного р-ра М-150 -30мм $S_{\text{полов}}=$ $317,75+344+445,3+208,7+110,75+228,45=$ $1655 \text{ м}^2$
Устройство гравия керамзитового	м <sup>3</sup>	71,28	Гравий керамзитовый =600 кг./м -50мм $S_{\text{полов}}= 317,75+344+445,3+208,7+110 =$ $1425,75 \text{ м}^2$ $V=S*h=1425,75*0,05=71,28 \text{ м}^3$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 40 мм	100 м <sup>2</sup>	6,598	Стяжка - цементно-песчаный р-р М-150 - 40мм $S_{\text{полов}}= 150+110,7+115,95+89,95+193,2 =$ $659,8 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 20 мм	100 м <sup>2</sup>	1,444	Стяжка - цементно - песчаный раствор М150 - 20мм. $S_{\text{полов}}=18,05*4*2 = 144,4 \text{ м}^2$
Звукоизоляция	100 м <sup>2</sup>	6,598	Звукоизоляция - плиты древесноволокнистые ГОСТ 4598-86 =250 кг/м <sup>3</sup> -25мм $S_{\text{полов}}= 150+110,7+115,95+89,95+193,2 =$ $659,8 \text{ м}^2$
Гидроизоляция - 2 слоя изола	100 м <sup>2</sup>	0,722	Гидроизоляция - 2 слоя изола ГОСТ 10296-79 или гидроизола ГОСТ 7415-86 на битумной горячей мастике ГОСТ 2989-80. $S_{\text{полов}}= 18,05*4 =72,2\text{м}^2$
Облицовка гранитными плитками	100 м <sup>2</sup>	4,288	Облицовка цоколя гранитными плитками См. фасад здания $S_{\text{цоколя}}=L*h= 571,7*0,75=428,8 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство вентилируемого фасада с утеплением	100 м <sup>2</sup>	16,838	Фасадная панель и Утеплитель плиты минераловатные "Rockwool" (ТУ 5762-004-45757203-99) См. фасад здания $S_{\text{фасада}} = ((3,84+12,4+1,27+14,4+39,5)*3,3-1,2*1,8*9-1,5*1-1,8*0,6-1,8*2,1)+((39,4+14,4+1,26+12,4+7,4)*3,3-1,5*1*2+1,5*1,8*9-0,8*1,8-1,8*1,8)*2+((4,4+9,55+1,46*4+5,3+18,7+5,5+1,9+17,6+37,8+7,4)*3,3-1,2*1,8*17-1,6*2,1-0,9*2,1*2-1,5*1*2-1,8*1,8)*2+((39,4+14,5)*3,3-1,2*1,8*5-0,6*1,8-1,5*1*2-1,8*1,8)+((39,4+14,5)*2,5) = 1683,8 \text{ м}^2$
Улучшенное оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	31,312	См план и разрез, $S_{\text{стен}} = 3131,15 \text{ м}^2$
Улучшенное оштукатуривание потолков	100 м <sup>2</sup>	28,978	См план и разрез, $S_{\text{потолка}} = 2897,8 \text{ м}^2$
Облицовка полов керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	14,713	См. экспликацию полов $S_{\text{полов}} = 483,45+150+110,7+115,95+89,95+193,2+18,05*4+228,45+27,4 = 1471,3 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	7,827	См чертеж Техн.подполье $S_{\text{стен}} = (5,2+8,1+12,9+10,7+5,3+16+2,9)*2,4-1,2*1,8-(0,9*4+0,7*5)*2,1 = 129,6 \text{ м}^2$ 1 этаж $S_{\text{стен}} = (5,6+7,2+9,5+16,8)*3-0,6*1,8-(1,2*3+0,7*3)*2,1 = 104,3 \text{ м}^2$ 2-3 этажи $S_{\text{стен}} = ((12,6+9,5+16,8)*3-0,6*1,8-(0,7*4)*2,1)*2 = 219,5 \text{ м}^2$ 4-5 этажи $S_{\text{стен}} = ((12,6+9,5+16,8)*3-0,6*1,8-(0,7*4)*2,1)*2 = 219,5 \text{ м}^2$ 6 этаж $S_{\text{стен}} = (12,6+9,5+16,8)*3-0,6*1,8-(0,7*4)*2,1 = 109,8 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100 м <sup>2</sup>	28,978	См план и разрез, $S_{\text{потолка}} = 2897,8 \text{ м}^2$



Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Окраска вододисперсионной краской стен	100 м <sup>2</sup>	18,485	См план и разрез, $S_{стен}=1848,45\text{м}^2$
Оклейка стен обоями улучшенного качества	100 м <sup>2</sup>	12,827	См план и разрез, $S_{стен}=1282,7\text{м}^2$
Устройство ламината	100 м <sup>2</sup>	14,258	Ламинированный паркет на основе МДФ "EXPOFLOOR" (ISO9001:2000) -8мм См. экспликацию полов $F_{полов}= 317,75+344+445,3+208,7+110 = 1425,75 \text{ м}^2$

## Приложение В

### Потребность в строительных конструкциях

Таблица В.1 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Срезка растительного слоя грунта	м <sup>3</sup>	437,7	—	—	—	—
Планировка площадки строительства при помощи бульдозера	м <sup>2</sup>	2188,6	—	—	—	—
Разработка котлована экскаватором	м <sup>3</sup>	2999,3	—	—	—	—
Ручная зачистка дна котлована под фундамент	м <sup>3</sup>	149,9	—	—	—	—
Устройство подготовки из бетона толщиной 100мм	м <sup>3</sup>	72,6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{72,6}{181,5}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 600 мм	т	20,7	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{2,65}{20,7}$
	м <sup>2</sup>	70,2	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{70,2}{3,76}$
	м <sup>3</sup>	428	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{428}{1070}$
Устройство стен подвала железобетонных высотой до 3-х м, толщиной 400мм, 300мм и 250мм	т	9,4	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{9,4}{73,3}$
	м <sup>2</sup>	419	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{419}{22,41}$
	м <sup>3</sup>	138,93	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{138,93}{347,33}$
Устройство монолитных площадок	т	0,023	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,003}{0,023}$
	м <sup>2</sup>	14	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{14}{0,749}$
	м <sup>3</sup>	2,69	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,69}{6,725}$
Устройство монолитных маршей	т	0,0383	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,005}{0,0383}$
	м <sup>2</sup>	23,82	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{23,82}{1,28}$
	м <sup>3</sup>	1,605	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,605}{4,02}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Устройство колонн подвальной части здания	т	0,86	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,86}{6,7}$
	м <sup>2</sup>	44,8	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{44,8}{2,4}$
	м <sup>3</sup>	12,48	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{12,48}{31,2}$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200 мм	т	12,35	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{12,35}{96,33}$
	м <sup>2</sup>	650	Опалубка на 1 этаж $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{650}{34,77}$
	м <sup>3</sup>	107,14	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{107,14}{267,85}$
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	м <sup>2</sup>	429,1	Битумная мастика 2 слоя $\gamma = 1,5 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{429,1}{0,6436}$
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	м <sup>3</sup>	796	—	—	—	—
Устройство стен железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250мм и 350 мм	т	50,4	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{6,46}{50,4}$
	м <sup>2</sup>	284	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{284}{15,2}$
	м <sup>3</sup>	511,2	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{511,2}{1278}$
Устройство колонн надземной части здания	т	6,65	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,85}{6,65}$
	м <sup>2</sup>	76,4	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{76,4}{4,08}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
—	м <sup>3</sup>	96,6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{96,6}{241,5}$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200 мм	т	86,45	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{11,1}{86,45}$
	м <sup>2</sup>	650	Опалубка на 1 этаж $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{650}{34,77}$
	м <sup>3</sup>	749	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{749}{1872,5}$
Устройство монолитных площадок	т	0,138	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,017}{0,138}$
	м <sup>2</sup>	84	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{84}{4,494}$
	м <sup>3</sup>	16,13	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,13}{40,33}$
Устройство монолитных маршей	т	0,132	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,132}{1,03}$
	м <sup>2</sup>	143	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{143}{7,6}$
	м <sup>3</sup>	7,06	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{7,06}{17,65}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков, толщиной 400 мм	м <sup>3</sup>	356,1	Газобетонные блоки, с размерами 600x250x250	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,875}$	$\frac{356,1}{311,6}$
	м <sup>3</sup>	53,4	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{53,4}{96,12}$
Кладка перегородок из кирпича в санузлах, толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	597,6	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250x120x65	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{597,6}{956,16}$
	м <sup>3</sup>	132,1	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{132,1}{237,7}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Установка перемычек над проемами	шт.	88	2ПБ 16-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{88}{5,72}$
	шт.	234	2ПБ 19-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{234}{18,95}$
	шт.	24	2ПБ 10-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{24}{1,032}$
	шт.	21	2ПБ 22-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{21}{1,932}$
	шт.	27	2ПБ 13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{27}{1,458}$
Устройство перегородок из гипсокартона	м <sup>2</sup>	1211,5	ГКЛ 1200x2500x6	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1211,5}{6,06}$
	м	3634,5	Стойчатый профиль 50x50 мм	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00073}$	$\frac{3634,5}{2,65}$
Устройство лестничных ограждений	1 м	40,2	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{40,2}{0,71}$
Устройство кровли	м <sup>2</sup>	417,1	Грунтовка раствором битума М5 в керасине Расход грунтовки —0,25–0,35 л/м <sup>2</sup> .	$\frac{\text{м}^2}{\text{л}}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{417,1}{125,2}$
	м <sup>2</sup>	671,9	Утепление покрытий минеральными плитами "Пеноплекс" тип 45	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{671,9}{6,05}$
	м <sup>2</sup>	417,1	Гидроизоляционн ая пленка 1 слой - 2мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{417,1}{0,0417}$
	м <sup>3</sup>	22,7	Ц/П стяжка из раствора М-150, толщиной 30 мм и 40 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{22,7}{40,9}$
	м <sup>2</sup>	417,1	Микропласт (ТУ 5774-0140- 05766480-99) - 10мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{417,1}{2,5}$
	м <sup>2</sup>	254,8	Пароизоляция - 1 слой руберойда РПП-350Б (ГОСТ 10923-93*)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{254,8}{0,255}$
	м <sup>2</sup>	254,8	Гидроизоляционн ая мемрана	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{254,8}{0,64}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
—	м <sup>2</sup>	254,8	4 слоя наплавленного руберойда "Крунам-1"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0013}$	$\frac{254,8}{0,331}$
	м <sup>2</sup>	254,8	Дренажный слой - "ПРОТЕФОН- ТЕХ" - 8мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{254,8}{0,2548}$
	м <sup>2</sup>	254,8	Тротуарная плитка - 200х200х60мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{254,8}{23,44}$
Уплотнение грунта: гравием	м <sup>2</sup>	132,5	Гравий для строительных работ марка Др.8, фракция 40-70 мм, с расходом 0,051 м <sup>3</sup> на 1 м <sup>2</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,75}{16,22}$
Устройство песчаного подстилающего слоя	1м <sup>3</sup>	13,25	Песок для строительных работ природный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{13,25}{18,55}$
Устройство покрытий бетонных	м <sup>2</sup>	132,5	Бетон, толщина 100 мм γ = 2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{13,25}{33,13}$
Установка пластиковых окон	м <sup>2</sup>	230,2	О1 (1200– 1200) О2 (1500-1800) О3 (1500-1000) О4 (600-1800) О5 (1800-1800)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{230,2}{10,36}$
Установка витражей	м <sup>2</sup>	791	В1 (ОП В2– 2700-2400) В2 (ОП В2– 1500-3300) В3 (ОП В2– 2700-3300) В4 (ОП В2– 3700-3300) В5 (ОП В2– 3000-3300) В6 (ОП В2– 6000-3300) В7 (ОП В2– 3700-3300) В8 (ОП В2– 5880-3300) В9 (ОП В2– 23800-3300)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{791}{63,28}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
—	—	—	В10 (ОП В2–2830-3300) В11 (ОП В2–610-3300) В12 (ОП В2–2830-3300) В13 (ОП В2–14700-3300) В14 (ОП В2–20200-3300) В15 (ОП В2–6400-3300) В16 (ОП В2–4720-3300) В17 (ОП В2–6500-3300) В18 (ОП В2–4720-3300) В19 (ОП В2–36000-3300) В20 (ОП В2–5960-3300) В21 (ОП В2–4720-3300) В22 (ОП В2–3000-3300)	—	—	—
Установка дверных наружных и внутренних блоков	шт.	135	а) Наружные двери Д1 (2100-1800) Д2 (2100-1200) Д3 (2100-900) б) Внутренние двери Д4 (2100-1200) Д5 (2100-1200) Д6 (2100-900) Д6* (2100-900) Д7 (2100-700) Д8 (2100-900) Д9 (2100-900)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{135}{6,08}$



Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Устройство стяжки цементно-песчаной	м <sup>3</sup>	111,42	Стяжка из цем.-песчаного раствора марки М150 $V = S_{10} * h + S_{15} * h + S_{20} * h + S_{30} * h + S_{40} * h =$ $= 1425,75 * 0,01 + 1215,45 * 0,015 + 144,4 * 0,02 + 1655 * 0,03 + 659,8 * 0,04 = 111,42 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{111,42}{178,27}$
Подстилающий бетонный слой	м <sup>3</sup>	38,68	Подстилающий слой- бетон кл.7.5 - 80мм $V = S_{\text{полов}} * h =$ $= 483,45 * 0,08 =$ $= 38,68 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{38,68}{96,7}$
Гидроизоляция - щебень с пропиткой битумом	м <sup>3</sup>	19,34	Щебень - 40мм $V = S_{\text{полов}} * h =$ $= 483,45 * 0,04 =$ $= 19,34 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{19,34}{50,3}$
	м <sup>3</sup>	7,25	Битум $V = S_{\text{полов}} * h =$ $= 483,45 * 0,015 =$ $= 7,25 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{7,25}{10,9}$
Уплотнение грунта: гравием	м <sup>3</sup>	19,4	Гравий $S_{\text{полов}} = 483,45 \text{ м}^2$ $V = S * h = 483,45 * 0,04 = 19,4 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,47}$	$\frac{19,4}{28,52}$
Пленка полиэтиленовая	м <sup>2</sup>	1425,8	Пленка полиэтиленовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000046}$	$\frac{1425,8}{0,066}$
Устройство гравия керамзитового	м <sup>3</sup>	71,28	Гравий керамзитовый $= 600 \text{ кг./м} - 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{71,28}{42,77}$
Звукоизоляция	м <sup>2</sup>	659,8	Звукоизоляция - плиты древесноволокнистые ГОСТ 4598-86 $= 250 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0032}$	$\frac{659,8}{2,11}$
Гидроизоляция - 2 слоя изола	м <sup>2</sup>	72,2	Гидроизоляция - 2 слоя изола	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{72,2}{0,17}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Облицовка гранитными плитками цоколя	м <sup>2</sup>	428,8	Облицовка цоколя гранитными плитками	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{428,8}{8,14}$
Устройство вентилируемого фасада с утеплением	м <sup>2</sup>	1683,8	Фасадная панель и Утеплитель плиты минераловатные "Rockwool" (ТУ 5762-004-45757203-99)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1683,8}{50,5}$
Улучшенное оштукатуривание стен	м <sup>2</sup>	3131,2	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3131,2}{31,312}$
Улучшенное оштукатуривание потолков	м <sup>2</sup>	2897,8	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2897,8}{28,978}$
Облицовка полов керамической плиткой	м <sup>2</sup>	1471,3	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1471,3}{29,426}$
Облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	782,7	Керамическая плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{782,7}{12,52}$
Окраска вододисперсионной краской потолков и стен	м <sup>2</sup>	4746,3	Краска бирстiх для стен и потолка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{4746,3}{0,712}$
Оклейка стен обоями улучшенного качества	м <sup>2</sup>	1282,7	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000195}$	$\frac{1282,7}{0,25}$
Устройство ламината	м <sup>2</sup>	1425,8	Ламинированный паркет на основе МДФ "EXPOFLOOR"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00696}$	$\frac{1425,8}{9,9}$

## Приложение Г

### Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица Г.1 – Калькуляция трудозатрат и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН-2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
			Чел.-час	Маш.-час	Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см	Чел.-дн	Маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подготовительные работы	—	—	—	—	3% от ΣСМР	—	—	190,74	—	Геодезист, Разнораб, Монтаж.
Срезка растительного слоя грунта	1000 м <sup>3</sup>	01-01-030-04	—	36,4	0,4377	0,000	1,992	0,000	1,992	Машинист: 6 р.-1 чел.
Планировка площадки строительства при помощи бульдозера	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-01	—	0,35	2,1886	0,000	0,096	0,000	0,096	Машинист: 6 р.-1 чел.
Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	Машинист: 6 р.-1 чел.
- отвал	—	01-01-010-26	12,98	12,98	0,8379	1,359	1,359	3,135	1,951	Водитель - 1 чел
- с погрузкой на вывоз	—	01-01-011-02	6,57	2,19	2,1614	1,775	0,592	—	—	—
Ручная зачистка дна котлована под фундамент	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	—	1,4996	43,676	0,000	43,676	0,000	Землекоп: 3 р.-10чел.

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство бетонного подстилающего слоя толщиной 100мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18	0,7266	12,261	1,635	12,261	1,635	Бетонщик: 3р.-2чел., 2р.-2чел.
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 600 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-16	179	28,56	4,28	95,765	15,280	95,765	15,280	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
Устройство стен подвала железобетонных высотой до 3-х м, толщиной 400мм, 300мм и 250мм	100м <sup>3</sup>	06-04-001-03	899	34,99	1,3893	156,123	6,076	156,123	6,076	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
Устройство колонн подвальной части здания	100м <sup>3</sup>	06-05-002-01	1479,17	547,4	0,1248	23,075	8,539	23,075	8,539	Плотник: 4р.-1 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел., Машинист бр.
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200 мм	100м <sup>3</sup>	06-21-002-01	743,85	25,05	1,0714	99,620	3,355	99,620	3,355	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.; Машинист бр. -1

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных площадок	100м <sup>3</sup>	06-20-001-01	3050,65	234,43	0,0269	10,258	0,788	15,098	0,892	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Устройство монолитных маршей	100м <sup>3</sup>	06-19-005-01	2412,6	51,7	0,01605	4,840	0,104			
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	1,95	4,291	11,371	1,046	11,371	1,046	Изоляровщик: 3 р.-2 чел.
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м <sup>3</sup>	01-01-033-02	8,06	8,06	0,796	0,802	0,802	0,802	0,802	Машинист: 6 р.-1 чел.
Устройство стен железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250мм и 350 мм	100м <sup>3</sup>	06-06-002-04	980	77,59	5,112	626,220	49,580	626,220	49,580	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел., 3 р.-1 чел.; Машинист бр.-1
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100м <sup>3</sup>	06-05-002-01	1479,17	547,4	0,966	178,610	66,099	178,610	66,099	Плотник: 4р.-1 чел., 2р. - 1 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел., 3 р.-1 чел.; Машинист бр.-1
Устройство монолитного перекрытия толщиной 200 мм	100м <sup>3</sup>	06-21-002-01	743,85	25,05	7,49	696,430	23,453	696,430	23,453	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел.,

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных площадок	100м <sup>3</sup>	06-20-001-01	3050,65	234,43	0,1613	61,509	4,727	82,800	5,183	Плотник: 4р.-1 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4р.-1 чел.,
Устройство монолитных маршей	100м <sup>3</sup>	06-19-005-01	2412,6	51,7	0,0706	21,291	0,456	—	—	—
Кладка наружных стен из газобетонных блоков, толщиной 400 мм	1м <sup>3</sup>	08-03-004-01	3,39	0,03	356,1	150,897	1,335	150,897	1,335	Каменщик : 3 р.-7 чел.
Кладка перегородок из кирпича толщиной 65 мм	100м <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	Каменщик : 3 р.-10 чел.
120 мм	—	08-02-002-01	124	2,25	20,821	322,726	5,856	408,275	8,375	—
Установка перемычек над дверьми	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	3,94	40,040	17,651	40,040	17,651	Каменщик 4р- 2 чел., Машинист 5р-1 чел.
Устройство перегородок из гипсокартона	100м <sup>2</sup>	10-05-001-02	103	0,6	12,115	155,981	0,909	155,981	0,909	Гипсокартонщик: 3 р.-10 чел.
Устройство лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174	5,8	0,402	8,744	0,291	8,744	0,291	Монтажник 4р-1 чел.; Электросварщик 3р-1 чел.
Грунтовка раствором битума	100м <sup>2</sup>	12-01-016-01	4,46	0,04	4,171	2,325	0,021	2,325	0,021	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Утепление покрытий минеральным и плитами, толщиной 100мм	100м <sup>2</sup>	12-01-013-03	40,3	0,83	6,719	33,847	0,697	33,847	0,697	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Гидроизоляция пленка	100м <sup>2</sup>	26-01-055-01	95,94	0,25	6,719	80,578	0,210	80,578	0,210	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки - 30 мм	100м <sup>2</sup>	12-01-017-01	39,3	2,39	4,171	20,490	1,246	20,490	1,246	Бетонщик 3р.-2 чел., 2р.-2 чел.
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки - 40 мм	100м <sup>2</sup>	12-01-017-01	49,3	2,69	2,548	15,702	0,857	15,702	0,857	Бетонщик 3р.-2 чел., 2р.-2 чел.
Устройство двухслойного гидроизоляционного покрытия	100м <sup>2</sup>	12-01-002-09	14,36	0,29	4,171	7,487	0,151	7,487	0,151	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	2,548	2,210	0,067	2,210	0,067	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
Устройство 4 слоя наплавленного рубероида	100м <sup>2</sup>	12-01-002-03	74,4	2,88	2,548	23,696	0,917	23,696	0,917	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-2 чел.
Устройство тротуарной плитки	10м <sup>2</sup>	27-07-005-01	10,5	0,06	25,48	33,443	0,191	33,443	0,191	Облицовщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-2 чел.
Уплотнение грунта: гравием	100м <sup>2</sup> уплотнения	11-01-001-01	6,81	0,88	1,325	1,128	0,146	1,128	0,146	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Устройство песчаного подстилающего слоя	1м <sup>3</sup>	11-01-002-01	2,99	0,3	13,25	4,952	0,497	4,952	0,497	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Устройство покрытий бетонных	100м <sup>2</sup>	11-01-015-01	40	1,93	1,325	6,625	0,320	6,625	0,320	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Установка пластиковых окон	100м <sup>2</sup>	10-01-027-02	116,77	5,95	2,302	33,601	1,712	33,601	1,712	Машинист 5р-1 чел., плотник 4р-3 чел., 2р-2 чел.
Установка витражей	100м <sup>2</sup>	09-04-010-03	322,73	19,85	7,91	319,099	19,627	319,099	19,627	Машинист 5р-1 чел.

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	2,8332	31,70 7	4,618	31,70 7	4,618	Машинист 5р-1 чел., плотник 4р-3 чел., 2р-2 чел.
Устройство стяжки цементно-песчаной: -10 мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	22,45	0,85	14,258	40,01 2	1,515	181,0 14	10,29 1	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
15 мм	—	—	22,89	1,06	12,155	34,77 8	1,611	—	—	—
20 мм	—	—	23,33	1,27	12,155	35,44 7	1,930	—	—	420,058
30 мм	—	—	24,21	1,69	16,55	50,08 4	3,496	—	—	—
40 мм	—	—	25,09	2,11	6,598	20,69 3	1,740	—	—	—
Подстилающий бетонный слой	1м <sup>3</sup>	11-01-002-09	3,66	2,8	38,7	17,70 5	13,54 5	17,70 5	13,54 5	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Гидроизоляция - щебень с пропиткой битумом	100м <sup>2</sup>	11-01-013-03	26,3	2,91	4,8345	15,89 3	1,759	15,89 3	1,759	Бетонщик 3р.-2 чел., Изоляровщик 2р.-2 чел.
Уплотнение грунта: гравием	100м <sup>2</sup>	11-01-001-01	6,81	0,88	4,8345	4,115	0,532	4,115	0,532	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Гидроизоляция ионная пленка	100м <sup>2</sup>	26-01-055-01	95,94	0,25	14,258	170,9 89	0,446	170,9 89	0,446	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Устройство гравия керамзитового	1м <sup>3</sup>	11-01-008-03	2,2	0,45	71,28	19,60 2	4,010	19,60 2	4,010	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Звукоизоляция из плит древесноволокнистых	100м <sup>2</sup>	11-01-009-02	7,33	0,86	6,598	6,045	0,709	6,045	0,709	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Керамзитобетонная стяжка 30 мм	100м <sup>2</sup>	11-01-004-01	52	1,54	0,722	4,693	0,139	4,693	0,139	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Облицовка гранитными плитками	100м <sup>2</sup>	15-01-001-01	1071	4,22	4,288	574,0 56	2,262	574,0 56	2,262	Облицовщик 4р-4 чел., 3р-4 чел., 2р-2 чел.



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство вентилируемого фасада с утеплением	100м <sup>2</sup>	15-01-090-01	334,66	34,02	16,838	704,376	71,604	704,376	71,604	Облицовщик 4р-4 чел., 3р-4 чел., 2р-2 чел.
Улучшенное оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	31,312	289,636	21,684	289,636	21,684	Штукатур 4р-3 чел., 3р-3 чел., 2р-2 чел.
Улучшенное оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-016-04	75	5,54	28,978	271,669	20,067	271,669	20,067	Штукатур 4р-3 чел., 3р-3 чел., 2р-2 чел.
Облицовка полов керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	11-01-027-02	106	2,94	14,713	194,947	5,407	194,947	5,407	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	200	0,86	7,827	195,675	0,841	195,675	0,841	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Окраска вододispersионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-005-04	23,1	0,11	28,978	83,674	0,398	83,674	0,398	Маляр 3р-12 чел.
Окраска вододispersионной краской стен	100м <sup>2</sup>	15-04-005-03	39	0,17	18,485	90,114	0,393	90,114	0,393	Маляр 3р-12 чел.
Оклейка стен обоями улучшенного качества	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	42,3	0,02	12,827	67,823	0,032	67,823	0,032	Штукатур 4р-4 чел., 3р-4чел., 2р-2 чел.
Устройство ламината	100м <sup>2</sup>	11-01-034-04	22,55	0,1	14,258	40,190	0,178	40,190	0,178	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-5 ч.; 3р-5ч.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	—	—	—	—	—	—	—	6358,030	400,112	—
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	—	—	—	—	6%SQ	—	—	381,482	—	—
—	—	—	—	—	4%SQ	—	—	254,321	—	—

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	—	—	—	—	—	—	—	635,803	—	—
Электромонт. работы(стадия 1, стадия 2)	—	—	—	—	5%SQ	—	—	317,901	—	—
—	—	—	—	—	3%SQ	—	—	190,741	—	—
Электромонтажные работы	—	—	—	—	—	—	—	508,642	—	—
Ввод коммуникаций	—	—	—	—	2%SQ	—	—	127,161	—	—
Благоустройство	—	—	—	—	2%SQ	—	—	127,161	—	—
Монтаж оборудования	—	—	—	—	6%SQ	—	—	381,482	—	—
Пусконаладка	—	—	—	—	12%MO	—	—	45,778	—	—
Неучтенные работы	—	—	—	—	8%SQ	—	—	508,642	—	—
Сдача объекта	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого по объекту	—	—	—	—	—	—	—	8883,439	—	—

## Приложение Д

### Схемы нижнего армирования

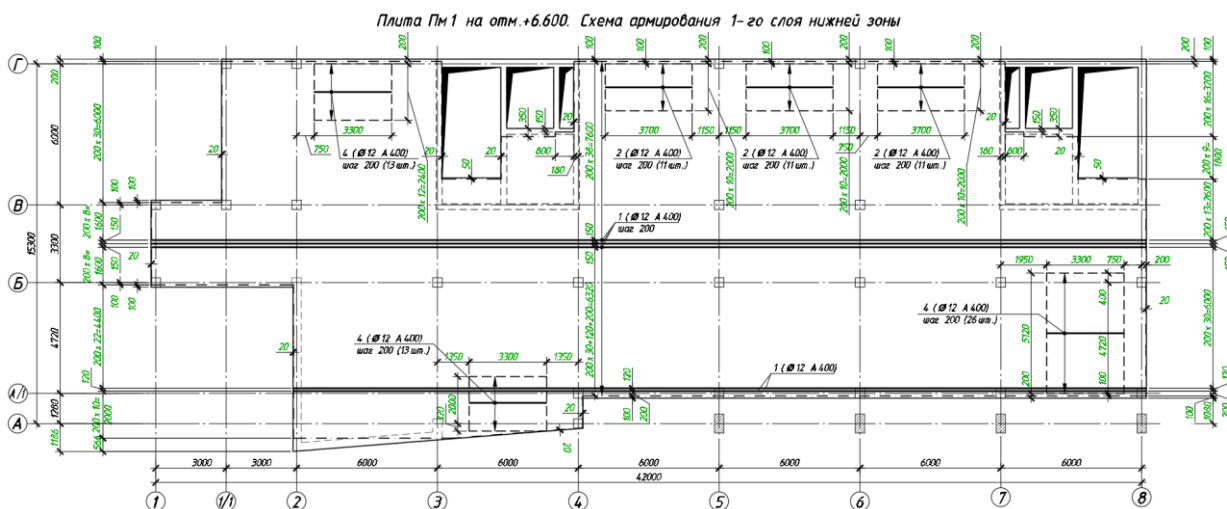


Рисунок Д.1 – Нижнее армирование 1 слой

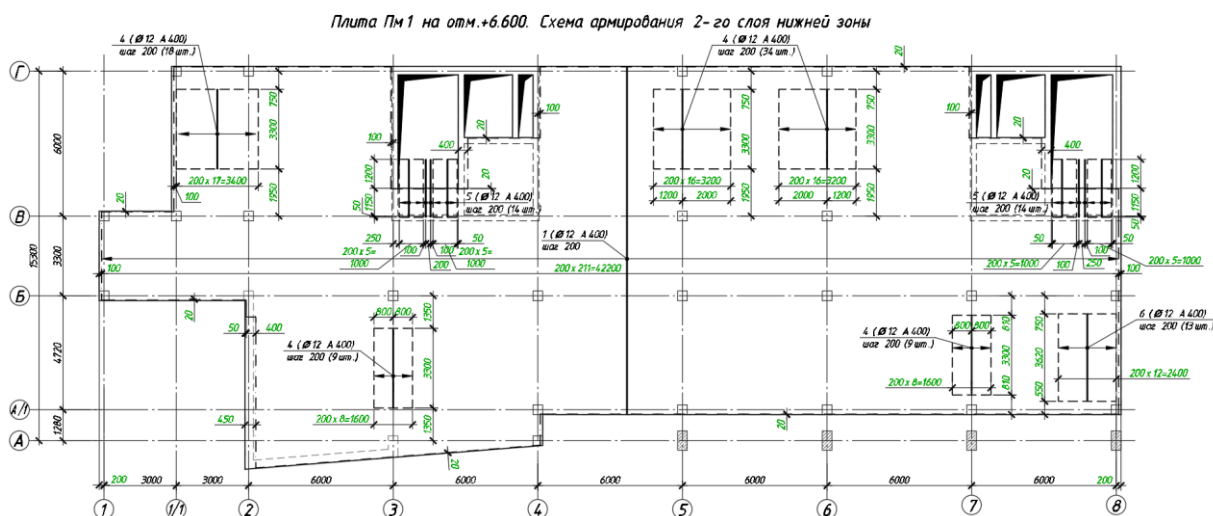


Рисунок Д.2 – Нижнее армирование 2 слой