

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 Двухэтажное здание мотосалона с монолитным каркасом

Обучающийся

Г.В. Балдина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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

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

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

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

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

канд.экон.наук, А.Е. Бугаев

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

Д.А. Романов

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

Аннотация

Представленная выпускная квалификационная работа на тему «Двухэтажное здание мотосалона с монолитным каркасом» состоит из пояснительной записки и графической части, сформированной на листах формата А1.

Пояснительная записка содержит 75 страниц основной части и три приложения, в том числе 12 рисунков, 21 таблицу, 32 источника. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

Проектируемое здание представляет собой отдельностоящее двухэтажное здание с монолитным каркасом. Конструктивная схема здания - монолитный армированный железобетонный каркас. Перекрытия и покрытие запроектированы безбалочными железобетонными. Лестница и лестничная клетка выполнены в монолитном исполнении, являясь узлом жёсткости. Жёсткость здания в целом обеспечена совместной работой колонн, монолитных стен, плит перекрытия, лестничной клеткой.

Выполнен расчёт монолитного перекрытия в расчетной программе SCAD. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

Разработана технологическая карта на процесс бетонирования монолитного армированного перекрытия.

Определены объёмы работ, создан календарный план производства строительных работ, выполнен строительный план площадки, осуществлён расчёт потребности во временных сооружениях, водопроводе, электроснабжении, определена марка крана.

Определена сметная стоимость строительства, представлены показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты по снижению опасных производственных факторов во время производства работ.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытие и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Переемы.....	13
1.4.6 Лестницы.....	13
1.4.7 Окна и двери.....	13
1.4.8 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание.....	22
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Описание расчетной схемы.....	24
2.4 Определение усилий.....	25
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	27
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	29
3 Технология строительства	31
3.1 Область применения.....	31

3.2	Технология и организация выполнения работ	31
3.3	Требования к качеству и приемке работ	37
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.6	Технико-экономические показатели.....	41
4	Организация и планирование строительства	42
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	43
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	43
4.3	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	43
4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	47
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	48
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	48
4.6.2	Расчет площадей складов.....	49
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	50
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	54
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	56
5	Экономика строительства	58
6	Безопасность и экологичность технического объекта	64
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	64
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	68
Заключение	71
Список используемой литературы и используемых источников	72
Приложение А Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному разделу»	76
Приложение Б Операционный контроль качества работ.....	79
Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	85

Введение

Рассматривается проект «Двухэтажного здания мотосалона с монолитным каркасом» в г. Нижнем Новгороде.

Предусмотрено возведение монолитного каркаса здания – это перспективное, высокотехнологичное и одновременно быстрое решение по строительству сооружений разного назначения.

Функциональность и выбор объектов строительства прежде всего обусловлены обеспечением благоприятных условий для развития субъектов предпринимательства. Объект расположен на границе города Нижнего Новгорода в ряду автосалонов ведущих производителей автомобильной продукции мира. Присутствует развитая транспортная развязка. Выбор места строительства и функциональное назначение здания экономически обоснованы в следствие отсутствия рядом сегмента рынка занятого реализацией мототехники и автозапчастей к ней.

Разработка проектной документации предусматривает соблюдение требований действующей нормативно-технической документации. В проекте применены планировочные, конструктивные, инженерные, решения, современные материалы, соответствующие требованиям конструктивной, пожарной безопасности и экономически целесообразные.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является овладение навыками проектирования, конструирования и умение работать с учётом норм, правил, применением современных технологий.

Представленным проектом предусмотрены шесть разделов: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, разделы технологии, организации, экономики строительства, раздел безопасности и экологичности строительства. Вышеперечисленные разделы разработаны и представлены в пояснительной записке, в чертежах графической части.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Нижний Новгород.

«Климатический район – ПВ.

Преобладающее направление ветра – южное и юго-западное» [26].

«Уровень ответственности сооружения – нормальный.

Класс сооружения КС-2 согласно» [9].

«Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.1» [4,23].

Ветровая нагрузка для I района – 0,23кПа.

Снеговая расчётная нагрузка для IV района – 2,4 кПа.

Нормативные равномерно распределённые нагрузки приняты в соответствии с [19].

Расчётная сейсмичность площадки отсутствует.

Данный район находится в зоне умеренно-континентального климата с холодной зимой и умеренно теплым летом, а также с ранними осенними и поздними весенними заморозками.

Максимальная скорость ветра с учетом порывов составляет 48 м/сек.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки составляет минус 30 °С.

Температура воздуха наиболее холодных суток составляет минус 38 °С.

В геоморфологическом отношении площадка приурочена к I надпойменной правобережной террасе реки Волга.

По условиям формирования и характеру распространения подземных вод местность в пределах площадки является не подтопляемой (III-А).

Основанием фундаментов является суглинок полутвёрдый.

Максимальное давление под подошвой фундаментной плиты составляет 140 кПа.

Расчётное сопротивление грунта основания под подошвой фундаментной плиты принято 1200 кПа.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием аллювиального водоносного горизонта. Горизонт безнапорный. На период производства буровых работ зеркало грунтовых вод вскрыто на глубине 2.0-2.6 м.

Водовмещающими отложениями являются аллювиальные суглинки. Полная мощность водоносного горизонта не определена, так как водоупор до глубины 10,0 м не вскрыт. Источником питания горизонта служит инфильтрация атмосферных осадков и утечки из водонесущих коммуникаций.

Коррозийная активность грунтов к стальным конструкциям – средняя при периодическом смачивании, для бетона марки W4 на портландцементе не агрессивны.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок строительства имеет форму прямоугольника.

Рельеф площадки пологий, колебание высот в пределах от 138,00 до 140,00 м. Здание размещено с соблюдением нормативных пожарных разрывов.

Вертикальная планировка решена в увязке с отметками существующей автодороги, с отметками зданий, сооружений и существующей территории в соответствии с гидрогеологическими условиями площадки строительства, выполнением технологической взаимосвязи между зданиями и сооружениями, проездов, а также техническими требованиями устройства фундаментов зданий и сооружений и оптимальными объемами земляных работ по черному рельефу [22].

Проектом предусмотрено благоустройство территории, парковочные места (10% от общего количества) и пандусы по [29] с учётом доступности для МГН. Ширина путей движения инвалидов на креслах-колясках принята не менее 1,8 м с учетом двухстороннего движения. Продольный уклон пешеходных дорожек и тротуаров не превышает 5 %, поперечный уклон - не более 1 %. На открытой стоянке автомобилей предусмотрены места для автомобилей инвалидов шириной 3,5 м не далее 50 м от входа в здание. Эти места выделяются разметкой и обозначаются специальными символами.

Входы в здание имеют симметрично расположенные пандусы шириной 1 м для одностороннего движения с продольным уклоном 1:20. Пандусы в своей верхней и нижней частях имеют горизонтальные площадки размером не менее 1,5×1,5 м. поверхность пандуса в начале и конце марша имеет контрастные полосы для выявления граничащих поверхностей [29].

Район строительства обеспечивается инженерными коммуникациями от существующих городских инженерных сетей.

Наружное пожаротушение осуществляется от существующих пожарных гидрантов.

Проектом предусматривается возведение здания салона с торгово-выставочными площадями.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 138,95 м БС.

Здание представляет собой двухэтажное сооружение формы параллелепипеда с выемкой и скруглёнными углами. Имеет следующие технико-экономические показатели:

- площадь застройки – 716,6 м²;
- общий строительный объём – 8455,88 м³.

Технико-экономические показатели СПОЗУ:

- количество этажей – 2 (1 - надземный, 1 - подземный);
- площадь участка – 1,06 га;

- площадь застройки – 0,071 га;
- коэффициент застройки – 0,066;
- площадь озеленения – 0,537 га;
- площадь дорог, тротуаров – 0,452 га;
- коэффициент использования территории – 49,3 %;
- объём здания – 8 455,88 м³.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения определяются:

- рельефом местности и формой участка разрешенного строительства;
- наличием существующих сооружений;
- наличием существующих инженерных сетей;
- ориентацией по сторонам света;
- требованиям пожарной безопасности и безопасности при пользовании;
- санитарно-эпидемиологическими требованиями;
- типологией сооружения;
- заданием на проектирование [16].

Общие габаритные размеры здания в осях 37,5×21,0 м; общая высота здания 7,5 м. Кровля наклонная с организованным наружным водостоком.

Высота помещений подземной части 3,70 м, высота надземной части непостоянная и варьируется от 4,4 м до 5,1 м.

Здание имеет лаконичную форму, подчеркиваемую массивным объемом парапета. Фасад, выходящий на ул. Школьную, решен в виде витражей для выявления функции здания. На первом этаже салона располагаются торгово-выставочный зал, складские и технические

помещения. В надземной части торгово-выставочный зал и помещения персонала.

Предусмотрены пандусы с учётом доступности для МГН и для загрузки товара [27].

Ширина путей эвакуации не менее 1,8 м [27].

Связь между этажами осуществляется по монолитной двухмаршевой лестнице с промежуточной площадкой и металлическими ограждениями, выгороженной монолитными стенами.

Внутренняя отделка и покрытие полов выполнены из материалов группы НГ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов для объектов общественного назначения.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания - монолитный армированный бетонный каркас. Перекрытия и покрытие запроектированы безбалочными железобетонными. Лестница и лестничная клетка выполнены в монолитном исполнении, являясь узлом жёсткости. Жёсткость здания в целом обеспечена совместной работой колонн, монолитных стен, плит перекрытия, лестничной клеткой.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментом здания является монолитная железобетонная плита мелкого залегания толщиной 400 мм, устроенная по бетонной подготовке из бетона В10 [19] по естественному основанию [24].

По периметру здания предусмотрена утеплённая отмостка шириной 1,0 м.

Монолитная железобетонная фундаментная плита выполняется из бетона класса В25 W6 F150. Основное армирование выполняется из отдельных стержней, верхнее армирование из диаметра 18 мм, арматуры класса А500, нижнее из диаметра 14 мм, арматуры класса А500с, шагом

200×200мм по всей площади плиты с минимальным защитным слоем для верхней и нижней арматуры в 30 мм, от торцов стержней до края плиты 25 мм. В фундаментной плите предусмотрены по расчёту каркасы на продавливание под монолитные колонны.

Схема монолитной железобетонной фундаментной плиты приведена в приложении А на рисунке А.1. Деталь устройства бетонной подготовки под фундаментную плиту представлена в приложении А на рисунке А.2.

1.4.2 Колонны

Вертикальными несущими конструкциями каркаса являются монолитные железобетонные колонны и стены. Проектом предусмотрены колонны сечением 400×400 из бетона В25 W4 F100 высотой для 1 этажа 3750 мм и переменной высоты для 2 этажа, от 3930 мм до 4530 мм.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

«В проекте предусмотрены монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 220 мм из бетона класса В25 W4 F100 с армированием отдельными стержнями диаметром 14 мм, арматуры класса А500 с шагом 200×200мм по всей площади плиты» [8,10].

Плита перекрытия запроектирована с перепадом высот в 170 мм в зоне входа, с утеплением из ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF.

Плита покрытия запроектирована наклонной с перепадом высот в 600 мм, с утеплением из ТЕХНОРУФ Н ПРОФ, с верхним слоем кровельного ковра из полимерной мембраны, с организованным наружным водостоком.

1.4.4 Стены и перегородки

Проектом предусмотрены стены толщиной 200 мм из бетона В25 W4 F100 высотой для 1 этажа 3750 мм и переменной высоты для 2 этажа.

Наружные стены монолитные железобетонные с наружным утеплением, кроме двух стен в осях А-Б и В-Г по оси 1 и 2 соответственно кладка из газосиликатных блоков с отм. минус 0,030 до плюс 3,930 с наружным утеплением из минераловатных плит.

Перегородки запроектированы на всю высоту полнотельный керамический рядовой кирпич пластического формования М100 [25].

Стены лестничной клетки – монолитный железобетон с утеплением изнутри ТЕХНОНИКОЛЬ ДЕКОР 100мм с последующей отделкой фасадной штукатуркой типа SYNERGY.

1.4.5 Перемычки

Перемычки разработаны индивидуально. Ведомость перемычек представлена в приложении А таблице А.1, спецификация перемычек представлена в таблице А.2.

1.4.6 Лестницы

Межэтажная лестница запроектирована монолитной железобетонной из бетона класса В25 W4 F100 с армированием отдельными стержнями диаметром 14мм, арматуры класса А500 с шагом 200×200 мм. Лестница имеет два марша со ступенями высотой 180 мм и длиной 300 мм и промежуточную площадку. Лестница облицовывается керамогранитом. Предусмотрены металлические ограждения.

1.4.7 Окна и двери

Окна, витражи – пластиковые двухкамерные блоки [2].

Ворота в загрузках – роллетные ворота [7].

Внутренние двери – распашные, одно и двухстворчатые, глухие оснащённые системой «анти-паника» [3,4,5,6]. Спецификация элементов заполнения проёмов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Спецификация элементов заполнения проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса, ед. кг.	Примечание
			1-7	7-1	А-Г	Г-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	Окна	-	-	-	-	-	-	-
Ок-1	ГОСТ 23166-2021	О-ПВХ-2900×1450×82Л-ВП-ПОТ/НП	-	4	-	-	4	-	-
Ок-2		О-ПВХ-2900×4600×82Л-ВП-ПОТ/НП	-	2	-	-	2	-	-
Ок-3		О-ПВХ-2500×1200×82Л-ВП-К/НП	-	-	-	3	3	-	-
Ок-4		О-ПВХ-1000×1200×82Л-ОТ-ПОТ/НП	-	-	-	2	2	-	-
Ок-5		О-ПВХ-1100×1500×82Л-Н-ПОТ/НП	-	1	-	-	1	-	-
-	-	Витражи	-	-	-	-	-	-	-
В-1	ГОСТ 25116-82	СВОЛ 40-29	-	-	1	-	1	-	-
В-2		СВОЛ 40-29	-	-	1	-	1	-	-
-	-	Двери, ворота роллетные	-	-	-	-	-	-	-
1	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Л Кз Дп П Р 2300×1500	-	1	-	-	1	-	-
2	ГОСТ Р 59281-2020	ВР RH45N 4000×2900-20 Б	-	1	-	-	1	-	-
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл П 21×9 Г ПрБМд1	-	-	-	2	2	-	-
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Л Кз Дп Л Р 2100×850	6	-	-	-	6	-	-
5	ГОСТ 23747-2014	ДАВПр КмОп Л Р 2100×1000	-	-	-	2	2	-	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	ГОСТ Р 59281- 2020	ВР RH45N 4000×3000-20 А	2	-	-	1	3	-	-
7	ГОСТ Р 57327- 2016	ДПС 01 2100×1000 Л ЕІ60	-	-	-	3	3	-	-
8	ГОСТ Р 59281- 2020	ВР RH45N 4000×3000-20 Б	1	-	-	-	1	-	-
9	ГОСТ 30970- 2014	ДПН Км Л Кз Дп Бпр Р 2150×1500	-	-	-	1	1	-	-
10		ДПВ О Л Кз Дп Бпр Р 2300×1500	-	1	-	-	1	-	-

1.4.8 Полы

Конструкции пола назначены в зависимости от функции помещения.

Полы основных помещений, складских, технических и вспомогательных – шлифованный бетон.

Полы в кабинетах – линолеум.

В полах с влажным режимом эксплуатации (мочные, санузлы) предусмотрена дополнительная гидроизоляция.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Стиль здания - минимализм. В идее проекта заложены функциональность и логичность, чёткие геометрические формы. На фасаде применены натуральные цвета: оттенки серого и бежевого, белый цвет, как основной.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Район строительства – Нижний Новгород. Нежилое.

«Зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью минус 27 °С.

Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха 209 сут.

Средняя температура периода с температурой наружного воздуха минус 3,6 °С.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 83 %.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь 4,4 м/с» [26].

«Зона влажности района строительства – нормальная.

Расчетная температура воздуха внутри помещения плюс 20 °С.

Расчетная относительная влажность воздуха внутри помещения 45 %.

Выбирается влажностный режим помещений и условия эксплуатации ограждающих конструкций Б» [30]. Расчеты производим согласно [12].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Состав ограждающей конструкции и покрытия представлены в таблице

2.

Таблица 2 – Состав ограждающей конструкции и покрытия

Наименование материалов	Плотность γ_0 , кг/м ³	Толщина слоя, м	Теплопровод ность материала λ , Вт/(м·°С)
Наружная монолитная стена			
1. Известково-песчаный раствор	1600	0,02	0,81
2. Монолитный армированный железобетон	2500	0,20	2,04
3. Утеплитель – ТЕХНОФАС ЭФФЕКТ	131	x	0,056
4. Фасад типа Synergy	340	0.01	0,065
Покрытие			
1. Полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ LOGICROOF PRO V-RP	160	0,002	0,30
2. Стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ 100г/кв.м.	80	0,0008	0,17
3. ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE	30	0,01	0,049
4. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30-250	25	x	0,049
5. ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF/CARBO Next 300	30	x	0,049
6. Пароизоляционный слой - Биполь ЭПП	2330	0,0025	1,15
7. Монолитный армированный железобетон	2500	0,22	2,04

«Рассчитаем градусо-сутки отопительного периода по формуле 1:

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

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [18].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,6)) \times 209 = 4932,4 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 2:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для зданий данного типа коэффициенты $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [18].

$$R_o^{tp} = 0,0003 \times 4932,4 + 1,2 = 2,68 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия формулы 3:

$$R_0 \geq R_o^{tp}, \quad (3)$$

где R_o^{tp} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [18].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 4:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (4)$$

где α_B – коэффициент величины теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяемые по формуле 5:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (5)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°C» [18].

«Предварительная толщина утеплителя, определена по формуле 6:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тp}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (6)$$

где $R_0^{\text{тp}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²·°C/Вт;

$\delta_{\text{н}}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{\text{н}}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°C);

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°C;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [18].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,68 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,01}{0,065} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,056 = 0,127 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,15$ м.

Проверим толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,15}{0,056} + \frac{0,01}{0,065} + \frac{1}{23} = 3,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 3,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Определяем сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_{\text{мп}} = 0,0004 \times 4932,4 + 1,6 = 3,57 \text{ м}^2 \text{C} / \text{Вт}.$$

Предварительная толщина утеплителя, определена ниже:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[3,57 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{0,0008}{0,17} + \frac{0,01}{0,049} + \frac{0,0025}{1,15} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,049 = 0,153 \text{ м}$$

Примем толщину утеплителя 170мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{0,0008}{0,17} + \frac{0,01}{0,049} + \frac{0,17}{0,049} + \frac{0,0025}{1,15} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} = 3,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 3,92 \text{ м}^2 \text{C}/\text{Вт} \geq R_{\text{тр}} = 3,57 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 170 мм.

1.7 Инженерные системы

В качестве инженерного обеспечения в здании предусмотрены горячее и холодное водоснабжение, водоотведение, энергоснабжение.

Теплоснабжение.

Теплоснабжение предусматривается с максимальным использованием источников и сетей проектируемого постоянного водоснабжения из городских сетей. Предусмотрен тепловой узел на первом уровне и установка отопительных приборов внутри здания.

Водоснабжение и водоотведение.

Водоснабжение предусматривается с максимальным использованием источников и сетей проектируемого постоянного водоснабжения из городских сетей. Водоотведение предусматривается в городскую существующую сеть.

Вентиляция.

Вентиляция предусматривается принудительной с размещением оборудования в вентиляционной камере на первом уровне.

Электроснабжение и слаботочные устройства.

Электроснабжение предусматривается с максимальным использованием существующих источников городских коммуникаций. Предусмотрено напряжение 220/380в.

Для обеспечения требуемых норм безопасности, комфорта и осуществления коммерческой деятельности в здании предусмотрена щитовая с размещением оборудования и противопожарной дверью, ввод волоконно-оптического кабеля, система пожаротушения, охранная сигнализация, городской телефон.

Противопожарные мероприятия.

Со стороны существующей автозаправки стена фасада здания предусмотрена глухой противопожарной 1-го типа с EI 150, на всю высоту с фундамента, с утеплением из базальтовых минераловатных плит. Пути эвакуации шириной не менее 1,8 м. Предусмотрены эвакуационные выходы с каждого уровня здания. Имеются пандусы с уклоном не более 1/20. Лестничная клетка заложена монолитной железобетонной с зазором между маршами 150 мм. Предусмотрен пожарный водопровод по всему зданию с соответствующей запорной арматурой. Вдоль парковочных мест, расположенных рядом с автозаправкой предусмотрена кирпичная пожарная стена высотой 2,5 м для предотвращения загорания транспортных средств в случае пожара.

Выводы по разделу

Рассматриваемый раздел выполнен в соответствии с действующими нормативными документами, с максимальным использованием ресурсов заказчика, существующей застройки и городских коммуникаций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Выполнен расчет монолитной плиты первого этажа на отм. 0,000. здания двухэтажного здания мотосалона с монолитным каркасом.

Район строительства – г. Нижний Новгород.

Размеры здания в осях 37,5×21,0м.

Конструктивная схема здания - монолитный армированный железобетонный каркас. Перекрытия и покрытие запроектированы безбалочными железобетонными. Лестница и лестничная клетка выполнены в монолитном исполнении, являясь узлом жёсткости. Жёсткость здания в целом обеспечена совместной работой колонн, монолитных стен, плит перекрытия, лестничной клеткой.

Вертикальными несущими конструкция каркаса являются монолитные железобетонные колонны и стены. Проектом предусмотрены колонны сечением 400×400 из бетона В25 W4 F100 высотой для 1 этажа 3750 мм и переменной высоты для 2 этажа, от 3930 мм до 4530 мм.

В проекте предусмотрены монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 220 мм из бетона класса В25 W4 F100 с армированием отдельными стержнями. Подробный расчет представлен ниже, армирование представлено на чертеже.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок в основных помещениях представлен в таблице 3. Сбор нагрузок в коридорах представлен в таблице 4.

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с разделом 7 и 8. Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с разделом 7,

таблицей 7.1. Временная нагрузка принята в соответствии с разделом 8, таблица 8.3» [19].

Таблица 3 – Сбор нагрузок для основных помещений

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная:			
1. Покрытие пола-керамогранитная плитка Cersanit Blend многоцветный ($\delta=0,014\text{м}$, $\gamma =21\text{кН/м}^3$) $21\times 0,014=0,29\text{ кН/м}^2$	0,29	1,2	0,35
2. Керамогранитный клей Ceresit CM 14 Extra ($\delta=0,016\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18\times 0,016=0,28\text{ кН/м}^2$	0,28	1,3	0,36
3. Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой ВР500 ($\delta=0,05\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18\times 0,05=0,9\text{ кН/м}^2$	0,9	1,3	1,17
4. Ж/б плита перекрытия ($\delta=0,22\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25\times 0,22=5,5\text{ кН/м}^2$	5,5	1,1	6,105
Итого постоянная	6,97	-	7,93
Временная:			
-полное значение	4,0	1,2	4,8
-пониженное значение $4,0\text{кН/м}^2\times 0,35=1,4\text{ кН/м}^2$	1,4	1,2	1,68
Полная:			
в том числе постоянная и временная	10,97	-	12,73
длительная нагрузка	8,37	-	9,61» [19]

Таблица 4 – Сбор нагрузок для коридоров

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная:			
1. Покрытие пола-керамогранитная плитка Cersanit Blend многоцветный ($\delta=0,014\text{м}$, $\gamma = 21\text{кН/м}^3$) $21 \times 0,014 = 0,29 \text{ кН/м}^2$	0,29	1,2	0,35
2. Керамогранитный клей Ceresit CM 14 Extra ($\delta=0,016\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,016 = 0,28 \text{ кН/м}^2$	0,28	1,3	0,36
3. Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой ВР500 ($\delta=0,05\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,05 = 0,9 \text{ кН/м}^2$	0,9	1,3	1,17
4. Ж/б плита перекрытия ($\delta=0,22\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,22 = 5,5 \text{ кН/м}^2$	5,5	1,1	6,105
Итого постоянная	6,97	-	7,93
Временная:			
-полное значение	3,0	1,2	3,6
-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$	1,05	1,2	1,26
Полная:	9,97	-	11,53
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	8,02	-	9,19» [19]

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производится в расчетной программе SCAD.

Расчетная схема монолитного перекрытия разрабатывается непосредственно в программном комплексе SCAD++, входящего в состав программного комплекса SCAD Office. Далее в расчетную схему вводятся нагрузки.

Признак расчетной схемы 5.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов $0,3 \times 0,3 \text{ м}$ » [32].

Конечно-элементная модель перекрытия представлена на рисунке 1.

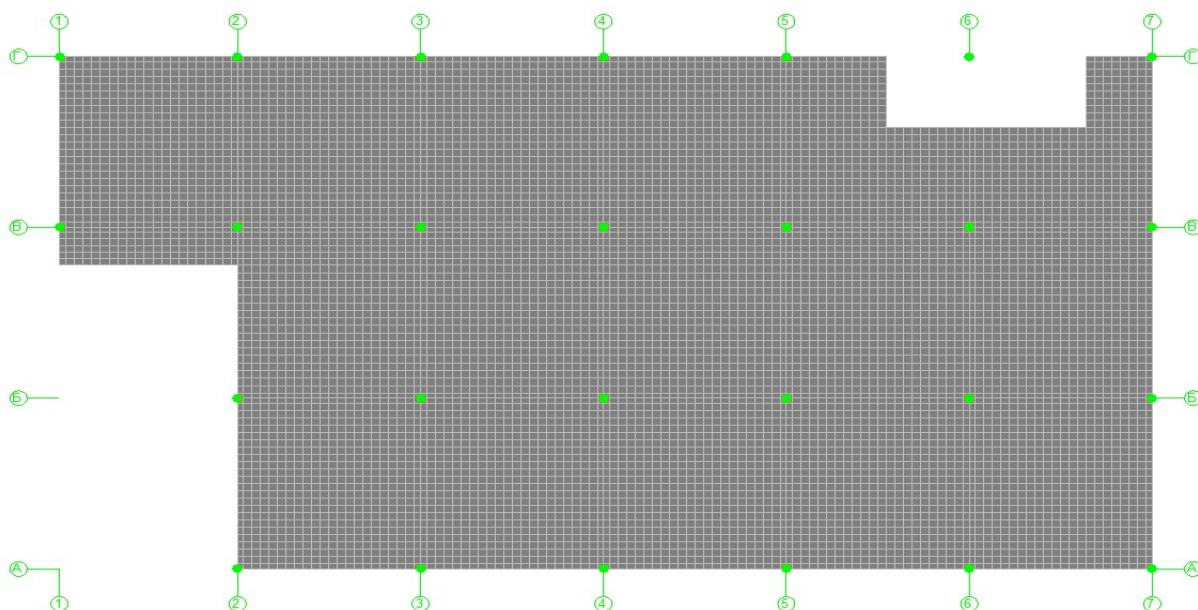


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель перекрытия

2.4 Определение усилий

«После создания модели, введения нагрузок в расчетную схему, триангуляции схемы и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже» [32].

Расчетные значения напряжений M_x представлены на рисунке 2.

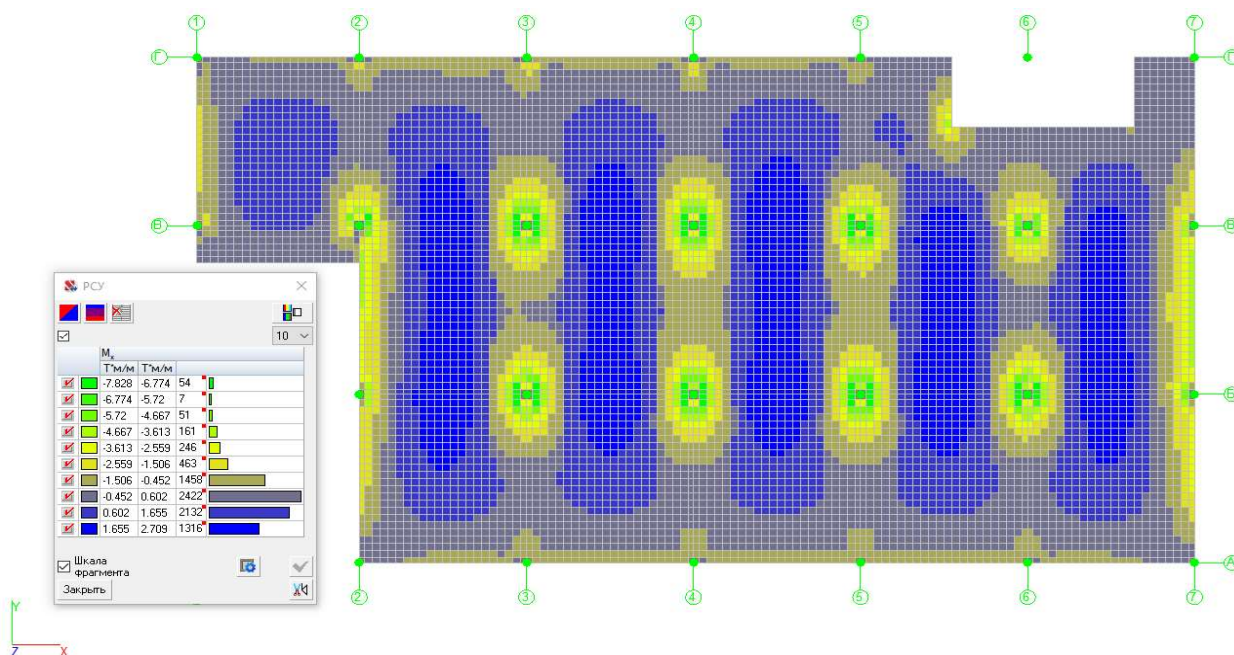


Рисунок 2 – Расчетные значения напряжений M_x

Расчетные значения напряжений M_y представлены на рисунке 3.

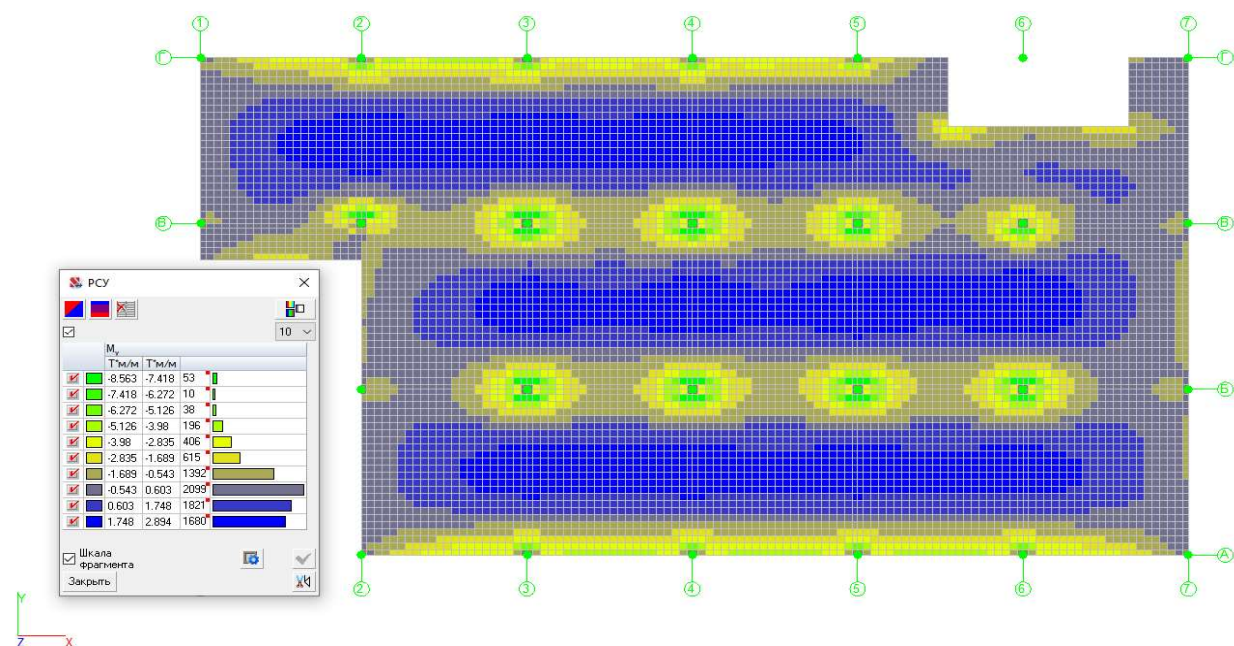


Рисунок 3 – Расчетные значения напряжений M_y

2.5 Результаты расчета по несущей способности

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 4 показана интенсивность верхнего армирования по x . На рисунке 5 показана интенсивность верхнего армирования по y . На рисунке 6 показана интенсивность нижнего армирования по y . На рисунке 7 показана интенсивность нижнего армирования по x . На рисунке 8 показана интенсивность нижнего армирования по y .

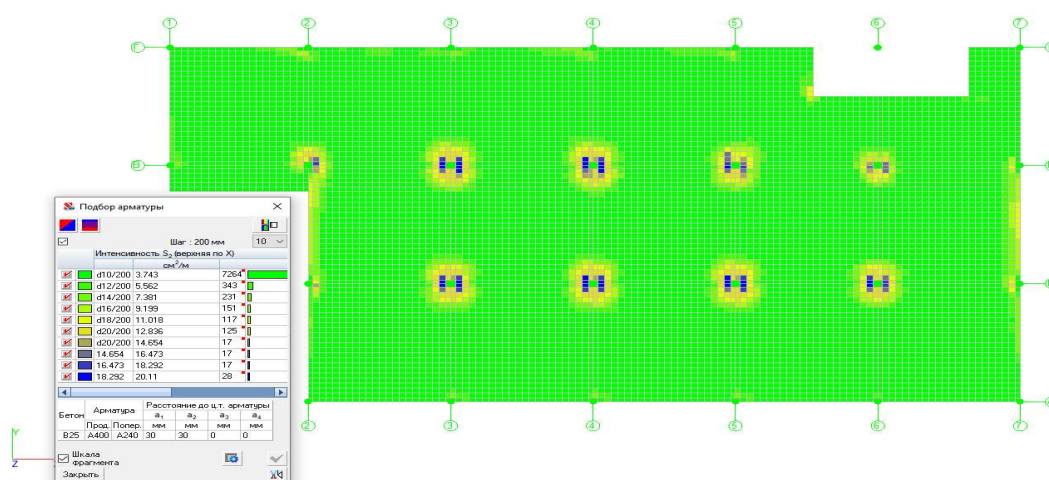


Рисунок 4 – Интенсивность верхнего армирования по x

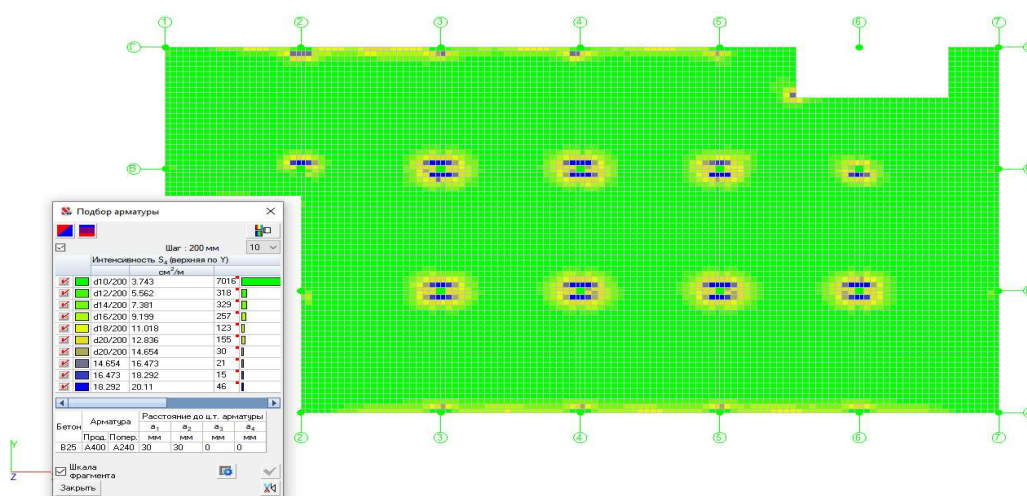


Рисунок 5 – Интенсивность верхнего армирования по y

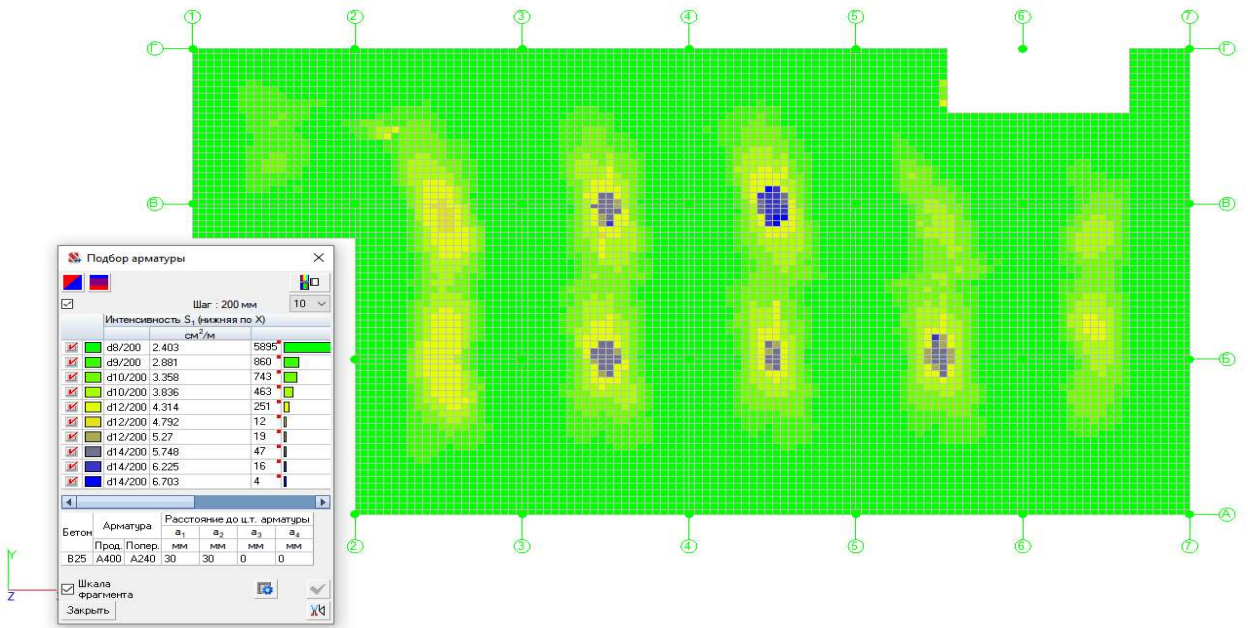


Рисунок 6 – Интенсивность нижнего армирования по x

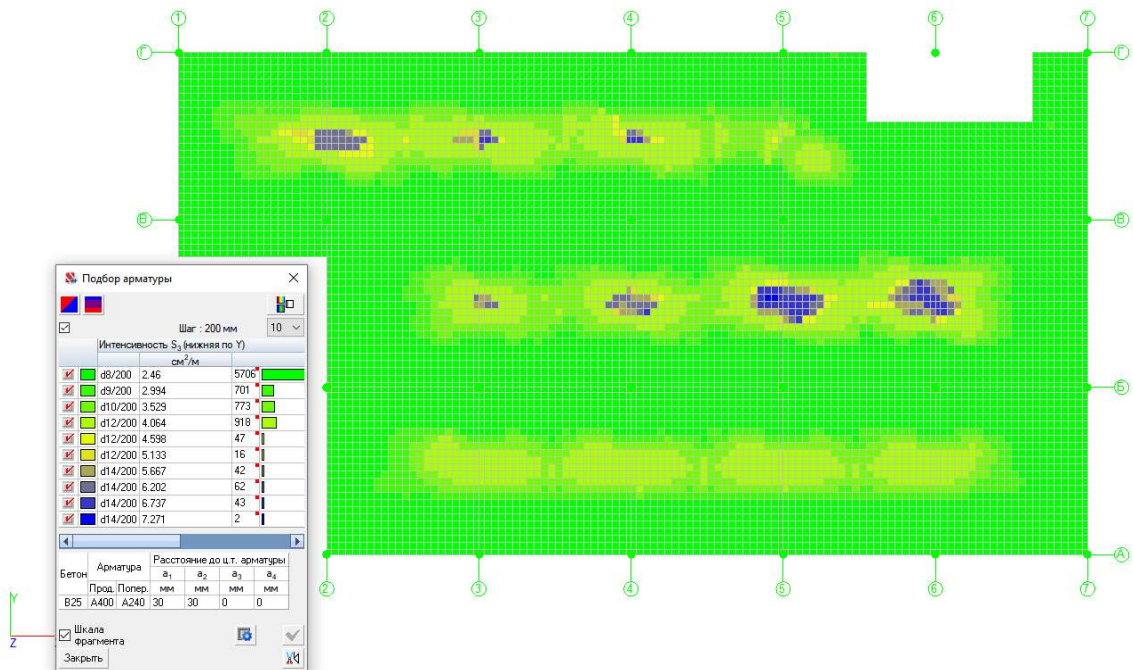


Рисунок 7 – Интенсивность нижнего армирования по y

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации – перемещение плиты по вертикальной оси. На рисунке 8 представлено данное максимальное перемещение по вертикальной оси. Деформация составила 10,6 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в $1/200$ от пролета, следовательно жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена [19,20,32].

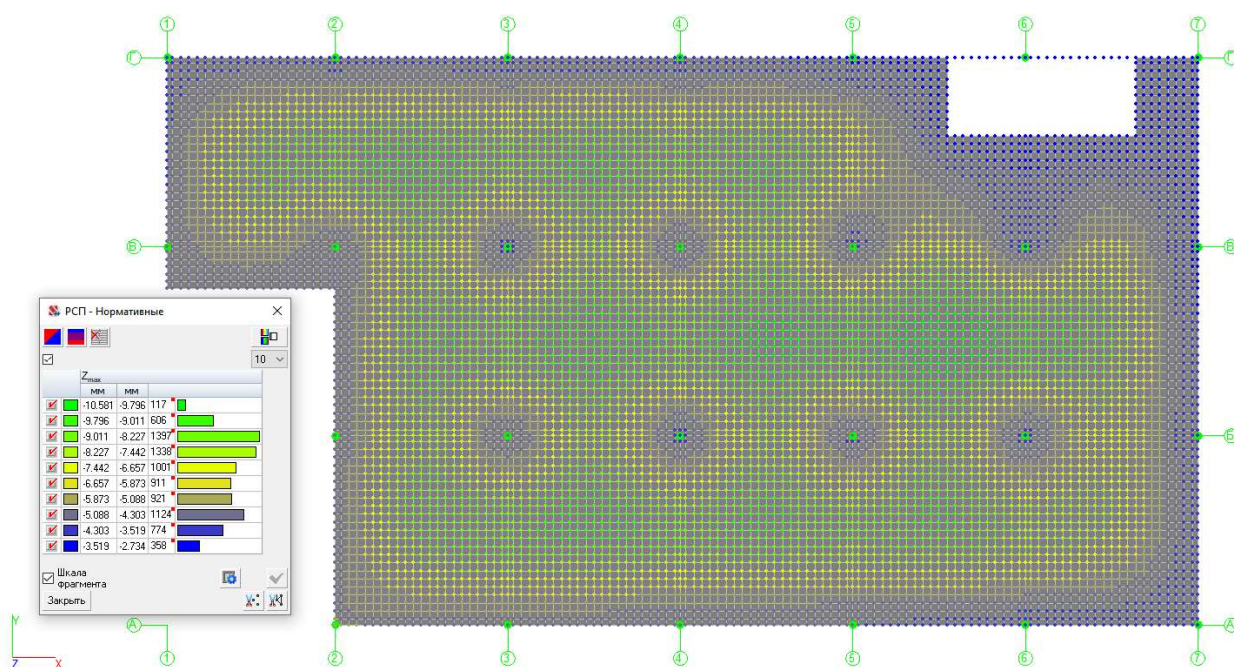


Рисунок 8 – Расчетный прогиб плиты перекрытия

Выводы по разделу

При разработке раздела ставилась задача по расчету монолитной плиты первого этажа на отм. 0,000. здания двухэтажного здания мотосалона с монолитным каркасом.

В расчетном программном комплексе SCAD, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчет произведен с помощью метода МКЭ.

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный на рисунках выше в пояснительной записке. На рисунке 4 показана интенсивность верхнего армирования по x . На рисунке 5 показана интенсивность верхнего армирования по y . На рисунке 6 показана интенсивность нижнего армирования по x . На рисунке 7 показана интенсивность нижнего армирования по y .

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации – перемещение плиты по вертикальной оси. На рисунке 8 представлено данное максимальное перемещение по вертикальной оси. Деформация составила 10,6 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в $1/200$ от пролета, следовательно жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

В графической части, разработанной на плиту представлены планы армирования, конструктивные узлы и разрезы по армированию, необходимые спецификации и ведомости.

Рабочая арматура плиты принята диаметром 14 мм из арматуры класса А500, шагом 200 мм. Дополнительная арматура принята диаметром 14 мм из арматуры класса А500, диаметром 20 мм из арматуры класса А500, подробное армирование представлено на листе графической части.

Задачи, поставленные в разделе мной полностью выполнены.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты перекрытия из монолитного железобетона здания на двухэтажное здание мотосалона с монолитным каркасом отм. + 0,000.

Общие габаритные размеры здания в осях 37,5×21,0 м; общая высота здания 7,5 м. Кровля наклонная с организованным наружным водостоком.

Конструктивная схема здания магазина - монолитный армированный бетонный каркас. Перекрытия и покрытие запроектированы безбалочными железобетонными. Лестница и лестничная клетка выполнены в монолитном исполнении, являясь узлом жёсткости. Жёсткость здания в целом обеспечена совместной работой колонн, монолитных стен, плит перекрытия, лестничной клеткой.

Расчет данного перекрытия представлен в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих работ.

Порядок проведения подготовительных работ для выполнения монолитной железобетонной плиты перекрытия здания состоит из следующих видов работ:

- геодезической разбивки отметок и осей с помощью [15] электронного тахеометра (перенос осей и отметок с исходного на монтажный горизонт способом «обратной засечки»);
- геодезического нивелирования поверхности перекрытия с помощью нивелира и удлинённой нивелирной рейки с уровнем с исходного горизонта на монтажный;

- обеспечения строительного производства необходимыми материалами, приспособлениями, инструментами, инвентарём. Доставка вышеперечисленного обеспечивается соответствующими видами автотранспорта;
- проведения инструктажа по технике безопасности;
- проверки комплектности оснастки.

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов.

Рассчитанные объемы работ и материалы представлены в таблице 8. Расчет произведен согласно листу 5 графической части ВКР, согласно спецификациям.

Требования в технологии производства работ.

«Опалубочные работы.

Составляющими для опалубки монолитного перекрытия являются следующие элементы:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки» [15];
- полотно-щиты опалубки из ламинированной фанеры (для облегчения распалубки и обеспечения высокого качества поверхности монолита);
- лестницы.

Для производства работ используется комплектная крупнощитовая опалубка фирмы ДОКА, с помощью крана все элементы подаются на фронт работ.

«Опалубка перекрытия устраивается следующим образом, расставляют опорные элементы – треноги, на выравненных участках поверхности, затем устанавливают телескопические стойки, на них ставят унивилки. После установки унивилки раскладывают главные и поперечные балки перекрытия,

формирующие нижний пояс обрешётки. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают так называемую «палубу» плиты из ламинированной фанеры. Установка лесницы. После настилки «палубы», подписания акта на скрытые работы ответственными лицами застройщика и заказчика, приступают к армированию плиты» [15].

Арматурные работы.

Подача арматуры на высоту осуществляется краном КС-55713.

Плита армируется стержневой арматурой класса А500 с шагом 200×200мм по всей площади перекрытия, с дополнительным верхним и нижним армированием, с установкой поперечного армирования в зоне колонн. Данные по армированию см. 2 раздел настоящей пояснительной записки.

Перечень работ, которые необходимо предварительно выполнить перед монтажом арматуры:

- проверить жёсткость, «геометрию» опалубки на соответствие проектным значениям, а также качество выполнения опалубки (плотность щитов и стыков сопряжений между ними);
- после приемки опалубки составить и подписать акт о приёмке;
- подготовить такелажную оснастку к работе;
- очистить арматуру от окалины (при хранении);
- защитить монтажные проёмы деревянными щитами от попадания в них бетонной смеси.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются в шахматном порядке инвентарные пластмассовые фиксаторы для создания защитного слоя перекрытия. Для верхнего слоя арматуры устанавливают пространственные фиксаторы из арматуры А500 шаг 1000 мм в шахматном порядке.

Смонтированная арматура в обязательном порядке принимается технадзором до начала укладки бетона, составляется и подписывается акт.

Бетонирование.

«Бетонирование перекрытия состоит из доставки бетона на объект автобетоносмесителем; приёма бетона, его подачи на место укладки; непосредственно сама укладка бетона, его уплотнение; уход за бетоном.

Для бетонирования плиты используется бетон класса В25» [15]

Перед укладкой бетонной смеси необходимо проверить точность установки опалубки и фиксации арматуры, целостность «бортов» опалубки, наличие защищённых проёмов; составить и подписать акт; зачистить от грязи и ржавчины арматуру, закладные детали при наличии, убрать мусор с опалубки; проверить исправность рабочего инвентаря.

Заливку бетона производят автобетононасосом Cifa KZR-24, подачу бетона в автобетононасос осуществляют автобетоносмесителем CIFA HD-HDA 9.

Максимальная высота сброса бетонной смеси составляет 1.0 м.

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением только уложенного слоя глубинными вибраторами с погружением «булавы» в уложенный ранее слой на 5-10 см. Перестановка вибратора – от 1 до 1,5 радиуса их действия, без опирания на арматуру монолитной конструкции.

Перерыв между этапами бетонирования: не более 2-х часов и не менее 40 минут» [15].

Укладка бетонной смеси осуществляется без перерывов с постоянным контролем за целостностью состояния опалубки.

Осуществляется уход за свежеложенной бетонной смесью: обеспечение надлежащей температуры твердения, предохранение от высыхания и излишнего увлажнения.

«Перемещение по забетонированной поверхности, установка опалубки для вышележащих конструкций допускается при достижении прочности не менее 15 кгс/см².

Так как со временем сцепление бетона с опалубкой» [15] увеличивается, её необходимо своевременно снять, соблюдая сохранность боковых поверхностей и кромок конструкций. Зачистить образовавшиеся «лещадки» от грязи и пыли металлическими щётками, промыть и затереть цементным раствором 1:2. Демонтаж опалубки допускается при достижении проектной прочности бетоном 70%. Загружение полной расчётной нагрузкой допускается при достижении бетоном проектной прочности.

После снятия и осмотра опалубки необходимо зачистить налипший бетон, винтовые соединения проверить, смазать, элементы опалубки рассортировать в зависимости от марки.

Технологические схемы производства работ.

Схема производства работ с расстановкой машин, указанием последовательности выполнения плиты перекрытия см. схему производства работ в графической части данной технологической карты.

Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.

Доставка арматуры на строительную площадку осуществляется отдельными стержнями в пачках полуприцепами.

«Арматурные стержни складировются на открытых складах в зависимости от их диаметра, марки, длины, в определённых местах.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками» [15]. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте перекрытия из отдельных стержней А500 с шагом 200×200мм по всей площади перекрытия через одно или два пересечения в шахматном порядке. Выполняется сварка стержней рабочей арматуры в двух крайних рядах по периметру плиты.

Опалубочные щиты хранятся на открытом складе в штабелях.

Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин.

Разработанный перечень машин и механизмов, а также технологического оборудования представлен в графической части данной технологической карты.

Схемы организации рабочего места.

Схема строповки арматуры представлена на рисунке 9. Схема строповки опалубки представлена на рисунке 10. Схема организации рабочего места бетонщиков представлена на рисунке 11.

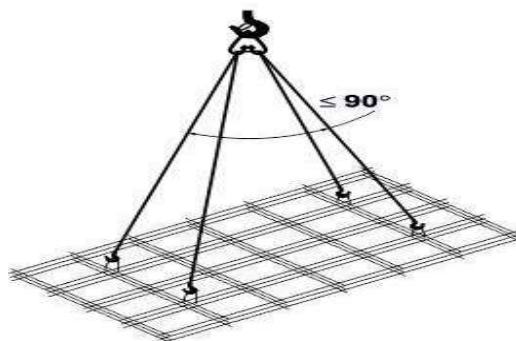


Рисунок 9 – Схема строповки арматуры

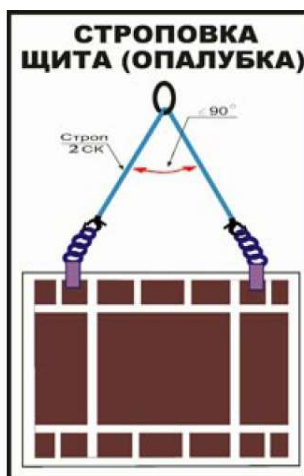


Рисунок 10 – Схема строповки опалубки

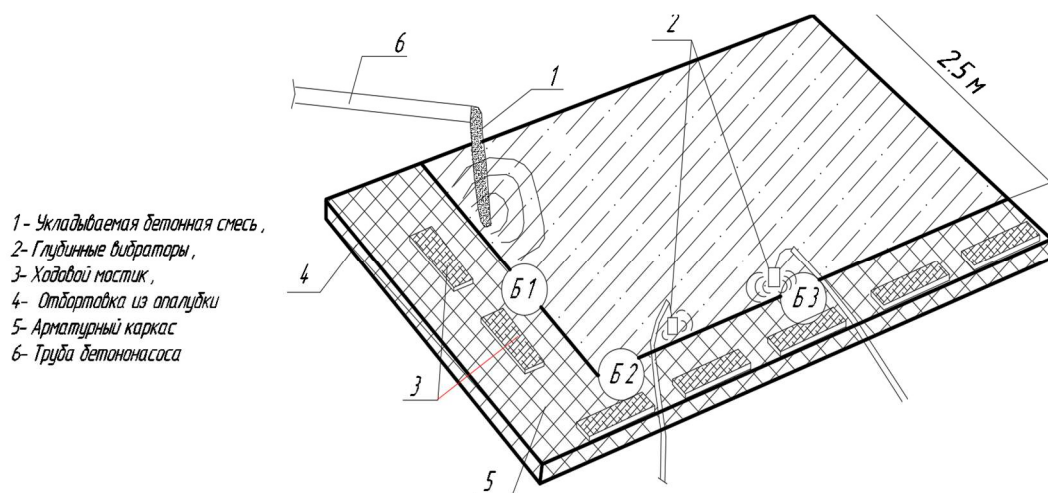


Рисунок 11 – Схема организации рабочего места бетонщика

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый 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.

«Допускаемые отклонения опалубочных работ:

- отметок установки опалубки перекрытия - 10 мм;
- люфт шарниров опалубки - 1 мм.

Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать:

- предназначенных под окраску - 2 мм;
- предназначенных под оклейку обоями - 1 мм.

Прогиб собранной опалубки перекрытий - 1/500 пролета.

На устройство опалубки монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей» [21,31].

Операционный контроль качества всех процессов см. приложение Б.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

На все время проведения работ по устройству монолитных работ, на перекрытии устанавливается временное ограждение.

На время производства работ на стройплощадке скорость перемещения строительных механизмов и машин не должна превышать 5 км/ч.

В случае возникновения сомнений в прочности конструкций опалубки либо аварийного ее состояния (появляются трещины, деформации) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящие вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Все рабочие перед осуществлением монолитных работ должны пройти инструктаж, ознакомиться с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении» [1].

«Мероприятия позволяющие обеспечить безопасность нахождения людей и проведения монолитных работ в опасных зонах:

- установление знаков безопасности;
- безопасная организация производства работ;
- проведение противопожарных и противоаварийных тренировок, соответствующее обучение рабочих.

При подъеме краном элементов опалубки запрещено:

- поднимать груз, засыпанный землей;
- поднимать заложенный другими предметами груз.

Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса» [1].

«Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке.

Осуществлять работы на высоте рабочие могут только при наличии предохранительного пояса.

Несущие ответственность за безопасность производства монолитных работ при использовании строительных машин, мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на осуществление опалубочных, арматурных или монолитных работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги.

Для производства монолитных работ должен использоваться только исправный инструмент и соблюдаться условия по его эксплуатации.

Элементы опалубки монтажом должны быть очень внимательно и тщательно осмотрены, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа. Перемещение должно осуществляться плавно и медленно, для того чтобы не задеть установленные ранее элементы» [1].

Пожарная безопасность.

«Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки после смазки от опалубки, опилки или стружки и

отходы от палубы перекрытия), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. В местах, содержащие материалы, описанные выше, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии» [17].

«Экологическая безопасность.

Позволяющие соблюдать экологическую безопасность мероприятия обязательно должны предусматриваться при производстве строительных работ. Следовательно, в целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку крана, автобетононасоса, автобетоносмесителя;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать по возможности машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками (кран, автобетононасос, автобетоносмеситель)» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах см. таблицу 5.

Таблица 5 – Ведомость потребности в материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий, марка и т.д.	Единица измерения	Фактическая Потребность» [15]
1	2	3	4	5
Установка док, треног, фанеры	м ²	Опалубка	100м ²	6,91

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Установка каркаса	т	Арматурные стержни	т	20,5
Бетонирование	м ³	Тяжелая бетонная смесь	100м ³	1,52

Перечень машин, технологического оборудования, инструмента см. графическую часть.

Выбор крана для производства работ см. приложение Б.

3.6 Технико-экономические показатели

Расчет трудозатрат согласно ЕНиР представлен в графике производства работ в графической части. Технико-экономические показатели представлены в графической части технологической карты.

Выводы по разделу

Создана технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по монтажу каркаса. Предусмотрен монтаж колонн, балок и всех остальных сопутствующих элементов.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте. Все произведенные расчеты и принятые решения отображены в графической части на листе 6.

Продолжительность работ по технологической карте составила 10 дней.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР [28] на строительство двухэтажного здания мотосалона с монолитным каркасом, расположенного в г. Нижний Новгород. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Общие габаритные размеры здания в осях 37,5×21,0 м; общая высота здания 7,5 м. Кровля наклонная с организованным наружным водостоком. Высота помещений подземной части 3,70 м, высота надземной части непостоянная и варьируется от 4,4 м до 5,1 м.

Конструктивная схема здания – каркасная монолитная. Высота этажей до перекрытия составляет 4,22 м. Лестница и лестничная клетка выполнены в монолитном исполнении, являясь узлом жёсткости.

Фундаментом здания является монолитная железобетонная плита мелкого залегания толщиной 400 мм из бетона класса В25, устроенная по бетонной подготовке из бетона В10 по естественному основанию.

Проектом предусмотрены колонны сечением 400×400 из бетона В25 высотой для 1 этажа 3,75 м и переменной высоты для 2 этажа, от 3,93 м до 4,53 м. «Монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия запроектированы толщиной 220 мм из бетона класса В25.

Проектом предусмотрены стены толщиной 200 мм из бетона В25 высотой для 1 этажа 3,75 м и переменной высоты для 2 этажа» [20]. Наружные стены монолитные железобетонные с наружным утеплением, кроме двух стен в осях А-Б и В-Г по оси 1 и 2 соответственно кладка из газосиликатных блоков с отм. -0,030 до +3,930 с наружным утеплением из минераловатных плит. Перегородки запроектированы на всю высоту из полнотелого керамического рядового кирпича, пластического формования М100. Перемычки разработаны индивидуально. Стены лестничной клетки – монолитный железобетон с утеплением изнутри ТЕХНОНИКОЛЬ ДЕКОР 100мм.

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание односекционное и простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [11]. Ведомость объемов СМР представлена в таблице В.1 приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [11].

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в таблице В.2 приложения В.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

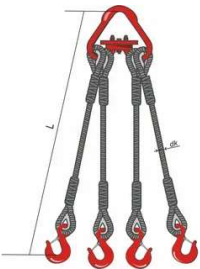

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [11].

Сначала необходимо подобрать грузоподъемные приспособления.

Ведомость представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м» [11]
				Грузоподъемность	Масса, т	
«Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали – поддон с кирпичами»	1,8	4СК-3,2		3,2	0,024	3,0
Самый тяжелый и удаленный элемент по вертикали – бадья с бетоном» [11]	2,84	2СК-3,2		3,2	0,020	3,0

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 7:

$$Q_k = Q_3 + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (7)$$

где Q_3 – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [11].

$$Q_{кр} = 2,84 + 0,020 = 2,86 \text{ т,}$$

$$Q_{кр} = 1,8 \cdot 0,024 = 1,824 \text{ т.}$$

«Высота крюка определяется по формуле 8:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст}, \quad (8)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

h_3 – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 7,5 + 1,5 + 2,65 + 3,0 = 14,65 \text{ м}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 9:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (9)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{6,5+2 \cdot 1,5} = 1,05$$

«Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы $\alpha = 46,5^\circ$.

Для крана найдем длину стрелы по формуле 10:

$$L_c = \frac{H_k+h_{п}-h_c}{\sin \alpha}, \quad (10)$$
$$L_c = \frac{14,65+2,0-1,5}{\sin 46,5} = 20,75 \text{ м.}$$

Вылет крюка крана по формуле 11:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d, \quad (11)$$
$$L_k = 20,75 \cdot \cos 46,5 + 1,5 = 15,82 \text{ м.}$$

Данным техническим характеристикам соответствует автомобильный кран КС-55713 «Клинцы» [9], характеристики представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики автомобильного крана

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H_k , м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность крана, т» [11]	
		H_{max}	H_{min}	L_{min}	L_{max}		Q_{max}	Q_{min}
Бадья с бетоном	2,84	22	7	4	21	21	15	2,6

Грузовая характеристика выбранного крана представлена на рисунке 12.

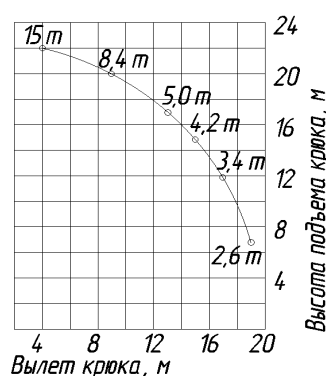


Рисунок 12 – Грузовая характеристика крана КС-55713 «Клинцы»

Для производства работ приняты другие машины и механизмы, которые представлены в таблице В.4, Приложение В.

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН.

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [11].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [11].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [11].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [11] представлена в таблице В.3.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [13].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 13:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

к – сменность» [11].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 14:

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

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$\alpha = \frac{15}{20} = 0,75$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 15:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (15)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

к – преобладающая сменность» [11].

$$R_{cp} = \frac{2204,71}{148 \cdot 1} = 15 \text{ чел}$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
 - численность ИТР – 11%;
 - численность служащих – 3,6%;
 - численность младшего обслуживающего персонала (МОП) – 1,5%»
- [11].

«Общее количество работающих определяется по формуле 16:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (16)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 20 \cdot 0,11 = 2,2 = 3 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 20 \cdot 0,032 = 0,64 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 20 \cdot 0,013 = 0,26 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 25 = 27 \text{ чел}.$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлен в СГП» [11].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (17)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного изделия, конструкции, необходимого для строительства;

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;
 k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 18:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (18)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (19)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [9].

Расчеты сводим в таблицу В.5 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 20:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (20)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

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

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 15,7 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,2 \text{ л/сек}$$

«Наиболее нагруженным процессом является уход за бетоном. Общий объем бетона в смену составляет 15,7 м³.

Принимаем удельный расход воды 200л/м³.

В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 21:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (21)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

n_d – количество человек пользующихся душем 20челх0,8=16чел;

n_p – максимальное число работающих в смену 27 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 1,5» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 27 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{40 \times 16}{60 \times 45} = 0,26 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 22:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (22)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,2 + 0,26 + 10 = 10,46 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 23:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,46 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 105,38 \text{ мм}, \quad (23)$$

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

Принимается 1,5-2,0м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 125 мм» [8]. Для временной канализации принимаем трубы ПВХ диаметров 100 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

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

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{он}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [11].

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 19,7}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,07 + 1 \cdot 32,34 \right) = 57,52 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности потребителей представлена в таблице 8. Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице 9.

Таблица 8 – Ведомость установленной мощности потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [11]
Сварочный аппарат Аурига PRO INTER 200	кВт	8,7	1	8,7
Вибратор Н-22	кВт	0,5	2	1,0
Штукатурная станция «Салют»	кВт	10	1	10
Итого				19,7

Таблица 9 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт» [11]
Территория строительства	1000 м ²	3,0	20	10,605	3×10,605=31,82
Открытые склады	м ²	0,001	10	521,7	0,001×521,7=0,52
Итого мощность наружного освещения	-	-	-	-	∑P _{он} =32,34

«Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 25:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (25)$$

где $p_{уд}$ – 0,3 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 1500 Вт – мощность лампы прожектора ПЗС-45» [11].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 10605}{1000} = 9 \text{ шт, прожекторов ПЗС – 35}$$

4.7 Проектирование 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.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

В качестве подготовки к СМР осуществляют подготовку допуска. Руководитель работ его получает от вышестоящего органа управления. В качестве средств защиты работники используют каски, спецодежду. Каждому работнику выдают комплект из комбинезона, ботинок и рукавиц. Нельзя быть в зоне выгрузки оборудования и материалов. Ямы оборудованы откосами.

Схема движения транспорта по стройплощадке принята кольцевая с двухсторонним движением» [11].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

Еще на стадии разработки ПОС должны быть предусмотрены: ограждение площадки забором, отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов.

Временные автомобильные дороги должны быть размещены так, чтобы был возможен проезд автомобилей в любое время года и в любую погоду. Минимальное расстояние между дорогой и складом 0,5-1,0 м, дорогой и рельсовыми путями 6,5-12,5 м в зависимости от вылета стрелы крана и его размещения, дорогой и забором не менее 1,5 м.

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [17].

«В опасных местах кроме ограждения должны быть установлены световые сигналы и аварийное освещение. Беспорядочное хранение материалов и изделий может повлечь за собой несчастные случаи. Поэтому конструкции и материалы должны складироваться с учетом требования безопасного складирования: кирпич в пакетах и на поддонах – не более чем в два яруса; стеновые панели – в кассетах или пирамидах; ригели, колонны и сваи – в штабелях высотой до 2 м; плиты перекрытий, блоки - в штабелях высотой до 2,5 м; стекло и рулонный материал – вертикально в один ряд и т.д. При штабелировании сыпучих материалов должны быть соблюдены нормативные откосы, пылевидные материалы (цемент, гипс и т.д.) должны затариваться в силосы, бункеры и другие закрытые емкости. Повышенные требования безопасности предъявляются к хранению ядовитых, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ.

Должны быть обеспечены рекомендуемые расстояния от рабочего места до санитарно-бытовых помещений и пунктов общественного питания, подведены сети электроснабжения, водопровода, канализации, отопления.

Качество воды, используемой для хозяйственно-питьевых нужд, должно отвечать требованиям государственных стандартов» [17].

«При прокладке крановых путей башенных кранов или полос движения стреловых кранов должно быть выдержано расстояние до подошвы выемки, установленное СП. Рельсовые пути кранов должны быть огорожены и заземлены; на концах путей должны быть установлены тупиковые упоры и отключающие линейки; устроен водоотвод с уклоном 2-3 ‰.

При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию. Несмотря на то, что краны обычно располагают со стороны глухой стены, все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом не менее 2 м от стены здания.

Одним из наиболее важных вопросов при разработке стройгенпланов является определение опасных зон» [17].

4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 8455,88 м³;
- общая трудоемкость работ 2204,71 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,26 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 95,06 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 10604,61 м²;
- общая площадь здания 745,2 м²;
- площадь временных зданий 226 м²;
- площадь складов открытых 521,7 м²;
- площадь складов закрытых 28,67 м²;

- площадь навесов 158,9 м²;
- протяженность водопровода 246 м;
- протяженность временных дорог 298 м;
- протяженность электросиловой линии 418 м;
- протяженность высоковольтной линии 74 м;
- количество рабочих максимальное 20 чел.;
- количество рабочих среднее 15 чел.;
- количество рабочих минимальное 10 чел.;
- продолжительность строительства по графику 148 дней» [11].

Выводы по разделу

В разделе организация строительства мной были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвела расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

5 Экономика строительства

Район строительства – г. Нижний Новгород.

Проектируется здание мотосалона с административными помещениями.

Общие габаритные размеры здания в осях 37,5×21,0 м, общая высота здания 7,5 м. Кровля наклонная с организованным наружным водостоком.

Высота помещений подземной части 3,70 м, высота надземной части непостоянная и варьируется от 4,4 м до 5,1 м.

Здание имеет лаконичную форму, подчеркиваемую массивным объемом парапета. Фасад, выходящий на ул. Магистральную, решен в виде витражей для выявления функции здания. Фасад со стороны автозаправки является глухим и выполнен противопожарной монолитной стеной 1-го типа. На первом этаже салона располагаются торгово-выставочный зал, складские и технические помещения. В надземной части торгово-выставочный зал и помещения персонала.

Конструктивная схема здания магазина - монолитный армированный бетонный каркас. Перекрытия и покрытие запроектированы безбалочными железобетонными. Лестница и лестничная клетка выполнены в монолитном исполнении, являясь узлом жёсткости. Жёсткость здания в целом обеспечена совместной работой колонн, монолитных стен, плит перекрытия, лестничной клеткой.

Фундаментом здания является монолитная железобетонная плита мелкого залегания толщиной 400 мм, устроенная по бетонной подготовке из бетона В10 по естественному основанию. Абсолютная отметка низа фундаментной плиты принята 135,30 м БС.

По периметру здания предусмотрена утеплённая отмостка шириной 1,0 м.

Монолитная железобетонная фундаментная плита выполняется из бетона класса В25 W6 F150. Основное армирование выполняется из

отдельных стержней, верхнее армирование из диаметра 18 мм, арматуры класса А500, нижнее из диаметра 14 мм, арматуры класса А500с, шагом 200×200мм по всей площади плиты с минимальным защитным слоем для верхней и нижней арматуры в 30 мм, от торцов стержней до края плиты 25 мм. В фундаментной плите предусмотрены по расчёту каркасы на продавливание под монолитные колонны.

Вертикальными несущими конструкциями каркаса являются монолитные железобетонные колонны и стены. Проектом предусмотрены колонны сечением 400×400 из бетона В25 W4 F100 высотой для 1 этажа 3750 мм и переменной высоты для 2 этажа, от 3930 мм до 4530 мм.

В проекте предусмотрены монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 220 мм из бетона класса В25 W4 F100 с армированием отдельными стержнями диаметром 14 мм, арматуры класса А500 с шагом 200×200мм по всей площади плиты.

Плита перекрытия запроектирована с перепадом высот в 170 мм в зоне входа, с утеплением из ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF.

Плита покрытия запроектирована наклонной с перепадом высот в 600 мм, с утеплением из ТЕХНОРУФ Н ПРОФ, с верхним слоем кровельного ковра из полимерной мембраны, с организованным наружным водостоком.

Проектом предусмотрены стены толщиной 200 мм из бетона В25 W4 F100 высотой для 1 этажа 3750 мм и переменной высоты для 2 этажа.

Наружные стены монолитные железобетонные с наружным утеплением, кроме двух стен в осях А-Б и В-Г по оси 1 и 2 соответственно кладка из газосиликатных блоков с отм. минус 0,030 до плюс 3,930 с наружным утеплением из минераловатных плит.

Перегородки запроектированы на всю высоту полнотелый керамический рядовой кирпич пластического формования М100.

Стены лестничной клетки – монолитный железобетон с утеплением изнутри ТЕХНОНИКОЛЬ ДЕКОР 100мм с последующей отделкой фасадной штукатуркой типа SYNERGY.

Межэтажная лестница запроектирована монолитной железобетонной из бетона класса В25 W4 F100 с армированием отдельными стержнями диаметром 14мм, арматуры класса А500 с шагом 200×200 мм. Лестница имеет два марша со ступенями высотой 180 мм и длиной 300 мм и промежуточную площадку. Лестница облицовывается керамогранитом. Предусмотрены металлические ограждения.

Окна, витражи – пластиковые двухкамерные блоки.

Ворота в загрузках – роллетные ворота.

Внутренние двери – распашные, одно и двухстворчатые, глухие оснащённые системой «анти-паника».

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

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 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. 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 строительномонтажных 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» [14].

«Для определения стоимости строительства здания жилого дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в Северо-Енисейском гп. были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость м²» [14].

Стоимость 1 м² площади здания – 74,57 тыс. руб. Общая площадь F = 1217,5 м².

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости по формуле 26:

$$C = 74,57 \times 1217,5 \times 0,88 \times 1,0 = 79894,3, \text{ тыс. руб} \quad (26)$$

где 0,88 – (K_{пер}) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1,0 – (K_{рег1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [14] и представлен в таблице 10.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [14] представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [14]
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Мотосалон	79894,3
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение	3537,5
-	Итого	83431,8
-	НДС 20%	16686,3
-	Всего по смете	100118,1

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
НЦС 81-02-02-2023	Мотосалон с административными помещениями	1 м ²	1217,5	74,57	$74,57 \times 1217,5 \times 0,88 \times 1,01 = 79894,3$
-	Итого	-	-	-	79894,3

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [14]
«НЦС 81-02-16-2023	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	15	251,6	$251,6 \times 15 \times 0,92 \times 1,0 = 3472$
НЦС 81-02-17-2023	Озеленение «внутриквартальных проездов» [14]	100 м ²	0,51	139,74	$139,74 \times 0,51 \times 0,92 \times 1,0 = 65,5$
-	Итого:	-	-	-	3537,5

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

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)» [14].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	100118,1
Общая площадь здания	1217,5 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	74,57
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [14]	11,84

Выводы по разделу

В разделе рассчитывается сметная стоимость строительства здания по укрупненным нормам.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Паспорт технологического процесса по устройству горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [1]
Устройство горизонтальных несущих конструкций (монолитных перекрытий)	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных перекрытий	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, стационарный насос, виброрейка, лопата	Бетонная смесь класса В25

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 15.

В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых

конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 15 - Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных перекрытий	Работа с опасными электроинструментами	Паркетка для резки опалубки, болгарка для резки арматуры
	Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры	Кран при выполнении данных процессов
	Вибрация, шум	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ
	Работа на высоте	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 16, приведены выявленные опасные производственные факторы, и подобранные на основании факторов, методы и средства защиты работников.

Достаточность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается подбором методов и средств на каждый выявленный опасный производственный фактор.

Эффективность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается выбором современных производственных средств защиты, а

так же контролем инженером техники безопасности на строительной площадке.

Таблица 16 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор»	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Работа с опасными электроинструментами	Средства защиты тела, соблюдение техники безопасности, прохождение инструктажа	Перчатки, костюм рабочий, каска, очки
Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры	Отдельный человек для подачи сигналов крану	Обеспечение рабочих средствами связи - рациями
Вибрация, шум	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные, ограждение контура плиты перекрытия
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: башенного крана, мачтового подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 17 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств» [1].

Таблица 17 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«В таблице 18 приводятся первичные и мобильные средства пожаротушения, средства пожарной автоматики и индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, пожарное оборудование и инструмент» [1].

Таблица 18 - Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам : 112, 01» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 19 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 19 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Двухэтажное здание мотосалона с монолитным каркасом	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных перекрытий	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. На основании выявленных негативных факторов разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 20 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Двухэтажное здание мотосалона с монолитным каркасом	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных перекрытий	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании машин» [1]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 21.

Таблица 21 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Двухэтажное здание мотосалона с монолитным каркасом
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [1]

Выводы по разделу

«В разделе составлен технологический паспорт объекта, проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты, выявляется класс пожара, рассматриваются опасные факторы пожара, подбираются эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара, разрабатываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара, проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания, проводится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1].

Заключение

В представленной выпускной квалификационной работе «Двухэтажное здание мотосалона с монолитным каркасом» были разработаны шесть разделов.

В архитектурно-планировочном разделе приняты объёмно-планировочные решения с учётом назначения здания, разработаны конструкции стен, полов, кровли. Приведено описание инженерных сетей. Был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стен и покрытия с целью определения необходимой толщины перекрытия.

В расчётно-конструктивном разделе представлен расчёт монолитного перекрытия, выполненного в расчетном программном комплексе SCAD. Принят бетон класса В25 W4 F100, рабочая арматура плиты принята диаметром 14 мм из арматуры класса А500, шагом 200 мм в обоих направлениях, в разработанном чертеж приведены планы армирования, узлы армирования, необходимые спецификации.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места, подбором крана для производства работ, операционный контроль качества на все процессы.

В разделе организации строительства разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план с указанием ТЭП.

В разделе экономики представлены объектные сметные расчёты и представлены показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара, подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2018. 41 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 23.02.2023).
2. ГОСТ 23166-2021. Конструкции оконные и балконные светопрозрачные ограждающие. Общие технические условия. Введ. 01.11.2021. М. : Стандартинформ, 2021. 70 с.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2015. 31 с.
4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78. Введ. 01.01.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 39 с.
5. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. Взамен ГОСТ 23747-88. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2015. 22 с.
6. ГОСТ Р 57327-2016. Двери металлические противопожарные. Общие технические требования и методы испытаний. Введ. 06.12.2016. М. : Стандартинформ, 2017. 24 с.
7. ГОСТ Р 59281-2020. Ставни и ворота роллетные. Технические условия. Введ. 01.05.2021. М. : Стандартинформ, 2021. 27 с.
8. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен 26633-2012. Введ. 01.09.2016. М. : Стандартинформ, 2019. 11с.
9. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.

10. ГОСТ Р 52544-2006. Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. Введ. 01.01.2007. М. : Стандартинформ, 2007. 23 с.

11. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 23.02.2023).

12. Макеев М. Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие. Воронежский государственный технический университет. Воронеж. 2018. 80 с.

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва. Инфра-Инженерия. 2020. 300 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 23.02.2023).

14. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 23.02.2023).

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов. Ай Пи Ар Медиа. 2020. 443 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 23.02.2023).

16. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва. МИСИ-МГСУ. 2020. 55 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 23.02.2023).

17. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Взамен СНиП 12-03-99* с изменением №1. Введ. 01.09.2001. М. : Госстрой России, 2001. 42 с.

18. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Введ. 01.01.2003. М. : Госстрой России, 2002. 27 с.

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

20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 20.06.2019. М. : Минстрой России, 2018. 143 с.

21. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 01.07.2013. М. : Госстрой, 2013. 196 с.

22. 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.

23. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно планировочным и конструктивным решениям. Взамен СП 4.13130.2009. Введ. 24.06.2013. М. : МЧС России, 2013. 128 с.

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

25. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. Введ. 01.07.2021. М. : Стандартинформ, 2021. 125 с.

26. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М. : Стандартинформ, 2021. 146 с.

27. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. СНиП 31-06-2009. Изменение №1 от 17.09.2022. М. : Стандартинформ, 2022. 57 с.

28. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Взамен СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. М. : Стандартинформ, 2020. 66 с.

29. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 01.07.2021. М. : Стандартинформ, 2020. 69 с.

30. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России, 2012. 95с.

31. Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ : учебное пособие. СПб. 2011. 236 с.

32. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие. Москва. МИСИ-МГСУ. 2019. 73 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 23.02.2023).

Приложение А
Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному
разделу»

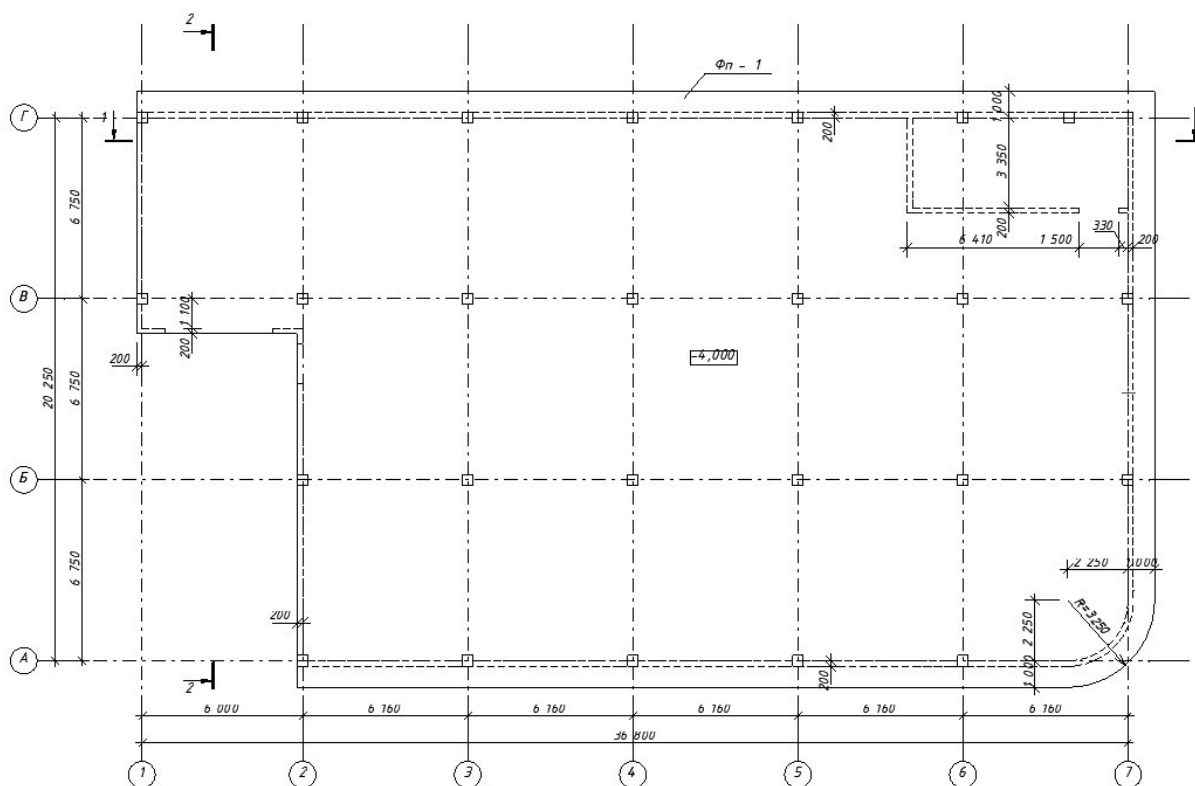


Рисунок А.1 – Схема монолитной железобетонной фундаментной плиты

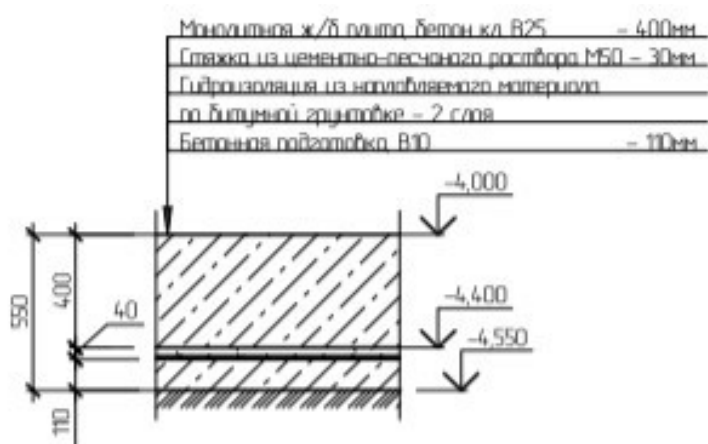
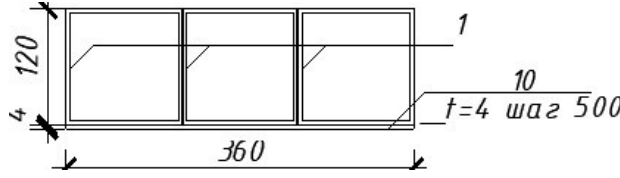
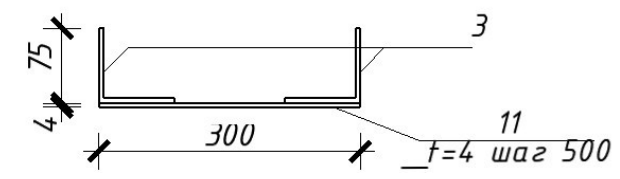
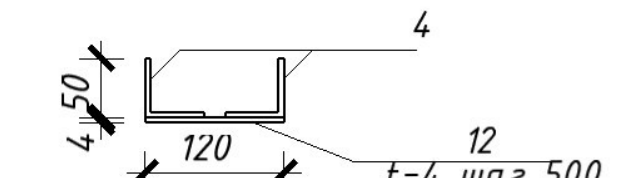
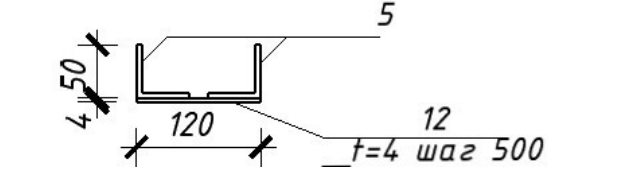
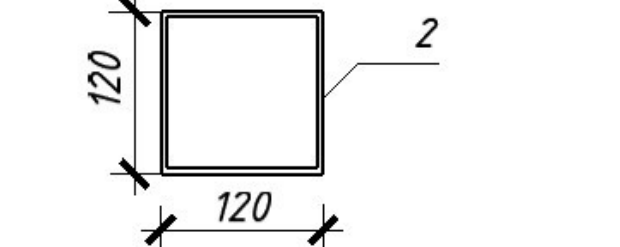


Рисунок А.2 – Деталь устройства бетонной подготовки под
фундаментную плиту

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масса ед. кг	Примеч ание
1	ГОСТ 30245-94	Труба 120×120×4	3	52,2	1 = 3600
2	ГОСТ 30245-94	Труба 120×120×4	6	72,5	1 = 5000
3	ГОСТ 8509-93	Уголок 75×5	6	18,56	1 = 1600
4	ГОСТ 8509-93	Уголок 50×5	8	10,56	1 = 1400
5	ГОСТ 8509-93	Уголок 50×5	4	9,43	1 = 1250
10	ГОСТ 19903-2015	_360×50×4	8	0,565	-
11	ГОСТ 19903-2015	_300×50×4	12	0,471	-
12	ГОСТ 19903-2015	_120×50×4	24	0,19	-

Приложение Б
Операционный контроль качества работ

Таблица Б.1 – Состав операций и средства контроля опалубочных работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
«Подготовительные работы»	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие документа о качестве на опалубку; - наличие ППР на установку и приемку опалубки; - наличие и состояние крепежных элементов, средств подмащивания. 	<p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>- » -</p>	<p>Паспорта (сертификаты), общий журнал работ</p>
Сборка опалубки	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов; - плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном; - соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки; - надежность крепления щитов опалубки. 	<p>Технический осмотр</p> <p>Измерительный, всех элементов</p> <p>То же</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Общий журнал работ</p>
Приемка опалубки	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие геометрических размеров опалубки проектным; - положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, в т.ч. обозначение проектных отметок верха бетонируемой конструкции внутри поверхности опалубки; - правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей, а также всей системы в целом» [31] 	<p>Измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Общий журнал работ (журнал бетонных работ)</p>
«Контрольно-измерительный инструмент: рейка-отвес, уровень строительный, линейка металлическая, нивелир, теодолит.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [31]			

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Состав операций и средства контроля арматурных работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
«Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие документа о качестве; - качество арматурных изделий (при необходимости провести требуемые замеры и отбор проб на испытания); - качество подготовки и отметки несущего основания; - правильность установки и закрепления опалубки. 	<p>Визуальный</p> <p>Визуальный, измерительный</p> <p>То же</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Паспорта (сертификат), общий журнал работ</p>
Установка арматурных изделий	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса; - точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации; - величину защитного слоя бетона. 	<p>Технический осмотр всех элементов</p> <p>То же</p> <p>- » -</p>	<p>Общий журнал работ</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие положения установленных арматурных изделий проекту; - величину защитного слоя бетона; - надежность фиксации арматурных изделий в опалубке; - качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса» [31] 	<p>Визуальный, измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр всех элементов</p> <p>То же</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ</p>
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая.			
<p>Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [31]</p>			

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Предельные отклонения арматурных работ

«Технические параметры	Предельные отклонения, мм
Толщина защитного слоя до 15 мм и размеры поперечного сечения конструкции, мм: до 100; от 101 до 200	+4 +5
Толщина защитного слоя от 16 до 20 мм и размеры поперечного сечения конструкции, мм: до 100; от 101 до 200; от 201 до 300; свыше 300	+4; -3 +8; -3 +10; -3 +15; -5
Толщина защитного слоя свыше 20 мм и размеры поперечного сечения конструкции, мм: до 100; от 101 до 200; от 201 до 300; свыше 300	+4; -5 +8; -5 +10; -5 +15; -5» [31]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Состав операций и средства контроля бетонных работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
«Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие актов на ранее выполненные скрытые работы; - правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей; - подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ; - чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки; - наличие на внутренней поверхности опалубки смазки; - состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проектному; - выносу проектной отметки верха бетонирования на поверхности опалубки. 	<p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>- » -</p> <p>Технический осмотр, измерительный</p> <p>Измерительный</p>	<p>Общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ, паспорта (сертификаты)</p>
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество бетонной смеси; - состояние опалубки; - высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов; - температурно-влажностный режим твердения бетона согласно требованиям ППР; 	<p>Лабораторный (до укладки в конструкцию)</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Измерительный, 2 раза в смену</p> <p>Измерительный, в местах, определенных ППР</p>	<p>Общий журнал работ, журнал бетонных работ» [31]</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4
	- фактическую прочность бетона и сроки распалубки	Измерительный, не менее одного раза на весь объем распалубки	-
«Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <p>- фактическую прочность бетона;</p> <p>- качество поверхности конструкций, геометрические ее размеры, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей</p>	<p>Лабораторный</p> <p>Визуальный, измерительный, каждый элемент конструкции</p>	Общий журнал работ, геодезическая исполнительная схема» [31]
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, рулетка, линейка металлическая, нивелир.			
<p>Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста - в процессе выполнения работ.</p> <p>Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [31]</p>			

Продолжение Приложения Б

Выбор крана для производства работ.

Подбор грузозахватных приспособлений, технические характеристики автомобильного крана, грузовую характеристику крана см. раздел 4 настоящей пояснительной записки.

Расчет крана на работы надземной части см. раздел 4 настоящей пояснительной записки, данные для грузоподъемности, вылету и длине стрелы аналогичны, необходимо рассчитать кран с условием привязки его к откосу грунта.

С учетом данных таблицы 5 [17], используя метод интерполяции согласно данным таблицы, расстояние по горизонтали от основания откоса, до ближайшей опоры крана для грунта суглинок составляет 4,18 м. Привязку крана с учетом откоса выполним согласно рисунку 12. Минимально допустимая привязка крана согласно [17], к оси составила 6,5 м, в соответствии с этой величиной проектирую схему производства работ, а так же разрез в графической части технологической карты.

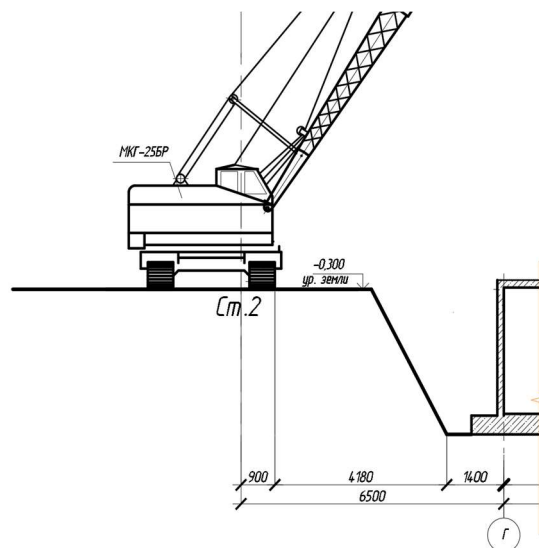
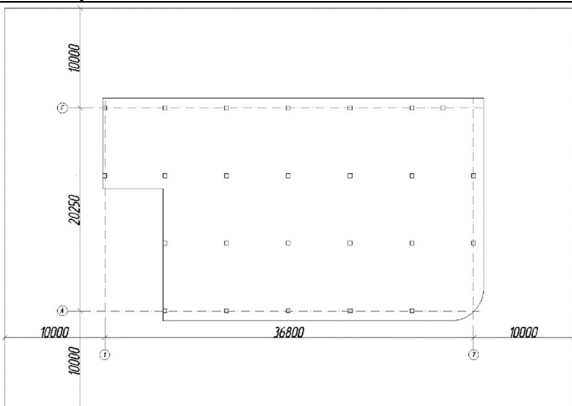
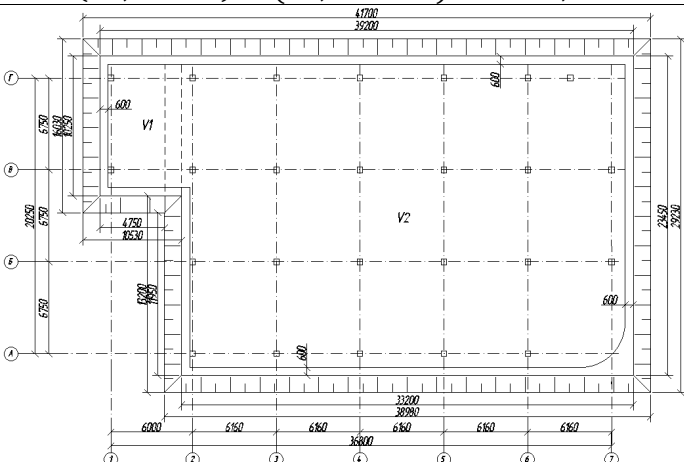


Рисунок Б.1 – Привязка крана с учетом откоса

Приложение В
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	2,29	 $F = (36,8 + 20) \times (20,25 + 20) = 2286,2 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	0,9	 $H_{\text{к.ср.}} = 3,7 - 0,25 + 0,4 = 3,85 \text{ м}$ <p>Суглинок полутвердый – m=0,75, α=53°</p> $A_{H1} = 10,25 \text{ м}$ $B_{H1} = 4,75 \text{ м}$ $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 10,25 \cdot 4,75 = 48,7 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 10,25 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,85 = 16,03 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 4,75 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,85 = 10,53 \text{ м}$ $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 16,03 \cdot 10,53 = 168,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_1 = \frac{1}{3} \cdot 3,85 \cdot (48,7 + 168,8 + \sqrt{48,7 \cdot 168,8}) = 395,48 \text{ м}^3$
-навымет		3,41	
-с погрузкой			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
то же	то же	то же	$A_{H2} = 33,2 \text{ м}$ $B_{H2} = 23,45 \text{ м}$ $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 33,2 \cdot 23,45 = 778,54 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 33,2 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,85 = 38,98 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 23,45 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,85 = 29,23 \text{ м}$ $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 38,98 \cdot 29,23 = 1139,4 \text{ м}^2$ $V_2 = \frac{1}{3} \cdot 3,85 \cdot (778,54 + 1139,4 +$ $\quad + \sqrt{778,54 \cdot 1139,4}) = 3670,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = V_1 + V_2 = 395,48 + 3670,1 = 4065,58 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (4065,58 -$ $3218,91) \cdot 1,06 = 897,47 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4065,58 \cdot 1,06 -$ $-897,47 = 3412,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = (6 \cdot 9,05 + 32 \cdot 22,25) \cdot$ $0,4 + (6,25 \cdot 9,05 + 32,1 \cdot 22,25) \cdot 0,1 +$ $(6 \cdot 9,05 + 32 \cdot 22,25) \cdot 3,7 = 306,52 + 77,08 +$ $2835,31 = 3218,91 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,15	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 4065,58 =$ $= 203,28 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вibroкатком	1000 м ³	0,21	$F_{\text{упл.}} = F_{H1} + F_{H2} = 48,7 + 778,54 = 827,23 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 827,23 \cdot 0,25 = 206,81 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	0,9	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 897,47 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	0,77	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_{\text{под}}^{\text{фунд}} = 770,79 \cdot 0,1 = 77,08 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции горизонтальной в 2 слоя	100 м ²	15,42	$F_{\text{под}}^{\text{фунд}} = (6,25 \cdot 9,05 + 32,1 \cdot 22,25) \cdot 2$ $= 1541,58 \text{ м}^2$
Устройство стяжки из цементно- песчаного раствора толщиной 30мм	100 м ²	7,71	$F_{\text{под}}^{\text{фунд}} = 6,25 \cdot 9,05 + 32,1 \cdot 22,25 = 770,79 \text{ м}^2$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	3,07	$V_{\text{ФП}} = (6 \cdot 9,05 + 32 \cdot 22,25) \cdot 0,4 = 306,52 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
III. Подземная часть			
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400мм на 1 этаже	100 м ³	0,15	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,75 \cdot 25 = 15 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм на 1 этаже	100 м ³	0,78	1 этаж: $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $= ((34,4 + 7,45 + 6 + 11,44 + 29,2 + 19,65) \cdot 3,75 - 17,63) \cdot 0,2$ $= 77,58 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 1,0 \cdot 1,2 \cdot 2 + 2,15 \cdot 1,5 + 4,0 \cdot 3,0 = 17,63 \text{ м}^2$
Устройство монолитных ж/б внутренних стен лестничной клетки толщиной 200 мм на 1 этаже	100 м ³	0,08	1 этаж: $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $= ((3,55 + 8,04) \cdot 3,75 - 3,45) \cdot 0,2$ $= 8,0 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 2,3 \cdot 1,5 = 3,45 \text{ м}^2$
Кладка внутренних перегородок из кирпича на 1 этаж толщиной 120 мм	100 м ²	2,6	1 этаж: $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}$ $= ((6,35 + 3,26 \cdot 2 + 3,76 + 2,66 + 5,76 + 4,79 + 6,95 + 6,2 \cdot 3 + 6,55 + 3,69 + 4,73 + 2,03 \cdot 2 + 1,63) \cdot 3,75 - 25,44)$ $= 259,75 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,85 \cdot 4 = 25,44 \text{ м}^2$
Укладка перемычек на 1 этаже	100 шт.	0,09	Перемычки индивидуальные: ПР-4 (5 шт.; 1 шт. = 19,62 кг) ПР-3 (2 шт.; 1 шт. = 21,88 кг) ПР-5 (2 шт.; 1 шт. = 72,5 кг) $N_{\text{общ}} = 5+2+2 = 9 \text{ шт.}$
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. 0,000	100 м ³	1,52	$V_{\text{бетона}} = (6,0 \cdot 8,25 + 31,2 \cdot 20,65) \cdot 0,22 = 152,1 \text{ м}^3$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен 1 этажа в 2 слоя	100 м ²	10,53	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = F_{\text{опал.фунд.}}^{\text{ФП}} + F_{\text{нар.ст.}}^{\text{1 эт.}}$ $= (38 + 22,25 \cdot 2 + 32 + 6) \cdot 0,4$ $+ (20,65 \cdot 4,2 + 37,2 \cdot 4,1) \cdot 2$ $= (48,2 + 478,5) \cdot 2 \text{ слоя} = 1053,4 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400мм на 2 эт	100 м ³	0,17	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,93 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,03 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,13 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,23 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,33 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,43 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,53 \cdot 3 = 16,97 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм на 2 этаже	100 м ³	0,73	<p>2 этаж:</p> $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $= ((34,4 + 7,45 + 6 + 11,44 + 29,2 + 19,65) \cdot 4,23 - 94,96) \cdot 0,2 = 72,49 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 2,9 \cdot 1,45 \cdot 5 + 2,9 \cdot 4,6 \cdot 2 + 2,5 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,3 \cdot 1,5 + 2,9 \cdot 4,0 \cdot 3 = 94,96 \text{ м}^2$
Устройство монолитных ж/б внутренних стен лестничной клетки толщиной 200 мм на 2 этаже	100 м ³	0,09	<p>2 этаж:</p> $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $= (3,31 + 7,38) \cdot 4,43 \cdot 0,2 = 9,47 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из кирпича на 2 этаж толщиной 120 мм	100 м ²	1,67	<p>2 этаж:</p> $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}$ $= ((6,28 + 6,13 \cdot 3 + 6,08 + 3,64 + 2,0 \cdot 3 + 4,68) \cdot 4,23 - 23,45) = 167,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 4 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,85 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,9 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 23,45 \text{ м}^2$
Укладка перемычек на 2 этаже	100 шт.	0,1	<p>Перемычки индивидуальные:</p> <p>ПР-1 (1 шт.; 1 шт. = 52,2 кг)</p> <p>ПР-2 (2 шт.; 1 шт. = 39,0 кг)</p> <p>ПР-3 (2 шт.; 1 шт. = 21,88 кг)</p> <p>ПР-4 (4 шт.; 1 шт. = 19,62 кг)</p> <p>ПР-5 (1 шт.; 1 шт. = 72,5 кг)</p> <p>$N_{\text{общ}} = 1+2+2+4+1 = 10$ шт.</p>
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,03	$V_{\text{бетона}} = 3,5 \cdot 1,4 \cdot 0,3 \cdot 2 = 2,94 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,01	$V_{\text{бетона}} = 3,35 \cdot 1,55 \cdot 0,22 = 1,14 \text{ м}^3$
Устройство металлических ограждений	100 м	0,45	$L_{\text{огр}} = 7,42 + 20 + 6,04 + 6,04 + 2,6 + 2,6 = 44,7 \text{ м}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. +4,450	100 м ³	1,52	$V_{\text{бетона}} = (6,0 \cdot 8,25 + 31,2 \cdot 20,65) \cdot 0,22 = 152,1 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б парапетов	100 м ³	0,35	$V_{\text{бетона}} = (20,95 \cdot 2,4 + 12,5 \cdot 1,2 \cdot 2 + 18,15 \cdot 2,6 \cdot 2) \cdot 0,2 = 34,93 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции наружных стен и парапетов	100 м ²	9,25	$F_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta_{\text{ст}} = (150,07 + 34,93)/0,2 = 925 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	6,91	Биполь ЭПП $F_{\text{кровли}} = 691,36 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции в 2 слоя	100 м ²	13,83	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ $F_{\text{кровли}} = 691,36 \cdot 2 = 1382,72 \text{ м}^2$
Устройство разделительного слоя	100 м ²	6,91	Стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ $F_{\text{кровли}} = 691,36 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	6,91	Полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ $F_{\text{кровли}} = 691,36 \text{ м}^2$
Установка водосточных воронок	шт.	2	N _{воронок} = 2 шт.
VI. Полы			
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	11,97	Номера помещений – 1.1-1.6, 2.1-2.4. $S_{\text{пола}} = 400 + 107,1 + 45,1 + 10,9 + 20,1 + 17,6 + 513,2 + 45,1 + 20,1 + 17,6 = 1196,8 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	0,26	Номера помещений – 1.7, 1.8, 1.9, 2.5, 2.6, 2.7. $S_{\text{пола}} = 4,7 + 2,4 \cdot 2 + 3,0 + 4,7 + 2,4 \cdot 2 + 3,5 = 25,5 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	0,26	Номера помещений – 1.7, 1.8, 1.9, 2.5, 2.6, 2.7. $S_{\text{пола}} = 4,7 + 2,4 \cdot 2 + 3,0 + 4,7 + 2,4 \cdot 2 + 3,5 = 25,5 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	0,26	Номера помещений – 1.7, 1.8, 1.9, 2.5, 2.6, 2.7. $S_{\text{пола}} = 4,7 + 2,4 \cdot 2 + 3,0 + 4,7 + 2,4 \cdot 2 + 3,5 = 25,5 \text{ м}^2$
Покрытие пола линолеумом	100 м ²	0,38	Номера помещений – 2.3, 2.4. $S_{\text{пола}} = 20,1 + 17,6 = 37,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	0,57	ГОСТ 23166-2021: О-ПВХ-2900×1450×82Л-ВП-ПОТ/НП (4 шт; S ₁ =4,21м ² ;S _{общ1} =16,82м ²) О-ПВХ-2900×4600×82Л-ВП-ПОТ/НП (2 шт; S ₂ =13,34м ² ;S _{общ2} =26,68м ²) О-ПВХ-2500×1200×82Л-ВП-К/НП (3 шт; S ₂ =3,0м ² ;S _{общ2} =9,0м ²) О-ПВХ-1000×1200×82Л-ОТ-ПОТ/НП (2 шт; S ₂ =1,2м ² ;S _{общ2} =2,4м ²) О-ПВХ-1100×1500×82Л-Н-ПОТ/НП (1 шт; S ₂ =1,65м ² ;S _{общ2} =1,65м ²) S _{общ} = 16,82+26,68+9,0+2,4+1,65 = 56,55 м ²
Установка дверных блоков и роллетных ворот	100 м ²	0,35	ГОСТ 30970-2014 ДПН Км Л Кз Дп П Р 2300×1500 – 1 шт. ДПВ О Л Кз Дп Л Р 2100×850 – 6 шт. ДПН Км Л Кз Дп Бпр Р 2150×1500 – 1 шт. ДПВ О Л Кз Дп Бпр Р 2300×1500 – 1 шт. S _{дв} = 2,3 · 1,5 · 2 + 2,1 · 0,85 · 6 + 2,15 · 1,5 = 20,84 м ² ГОСТ 475-2016 ДВ 1 Рл П 21×9 Г ПрБМд1 – 2 шт. S _{дв} = 2,1 · 0,9 · 2 = 3,78 м ² ГОСТ 23747-2014 ДАВПР КмОп Л Р 2100×1000 – 2 шт. S _{дв} = 2,1 · 1,0 · 2 = 4,2 м ² ГОСТ Р 57327-2016 ДПС 01 2100×1000 Л Е160 – 3 шт. S _{дв} = 2,1 · 1,0 · 3 = 6,3 м ² S _{общ} = 20,84 + 3,78 + 4,2 + 6,3 = 35,12 м ²
Установка роллетных ворот	100 м ²	0,6	ГОСТ Р 59281-2020 ВР RH45N 4000×2900-20 Б – 1 шт. ВР RH45N 4000×3000-20 А – 3 шт. ВР RH45N 4000×3000-20 Б – 1 шт. S _в = 4,0 · 2,9 + 4,0 · 3,0 · 4 = 59,6 м ²
Остекление витражей	100 м ²	0,23	ГОСТ 25116-82: СВОЛ 40-29 (2 шт; S ₁ =11,6м ² ;S _{общ1} =23,2м ²) S _{общ} = 23,2 м ²
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание наружных стен	100 м ²	9,25	Fштук = Fнар. ст. = 925 м ²
Устройство подвесного потолка	100 м ²	9,13	Типа "Грильято" Fпотол = 400 + 513,2 = 913,2 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Оштукатуривание потолков	100 м ²	2,84	$F_{\text{потол}} = 107,1 + 45,1 + 10,9 + 20,1 + 17,6 + 45,1 + 20,1 + 17,6 = 283,6 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	2,84	$F_{\text{потол}} = 107,1 + 45,1 + 10,9 + 20,1 + 17,6 + 45,1 + 20,1 + 17,6 = 283,6 \text{ м}^2$
Утепление стен лестничной клетки	100 м ²	1,44	$F_{\text{л.кл.}} = 8,37 \cdot 3,35 + 6,21 \cdot 8,37 \cdot 2 + 3,5 \cdot 3,35 = 143,72 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	10,29	$F_{\text{вн.ст.}} = F_{\text{вн.ст.}} \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 87,35 \cdot 2 + 426,95 \cdot 2 = 1028,6 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	10,29	$F_{\text{вн.ст.}} = F_{\text{вн.ст.}} \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 87,35 \cdot 2 + 426,95 \cdot 2 = 1028,6 \text{ м}^2$
Облицовка стен глазурованной плиткой	100 м ²	1,70	$F_{\text{стен}} = (1,25 \cdot 4 + 2,01 \cdot 6 + 1,83 \cdot 2) \cdot 3,75 + (1,25 \cdot 4 + 2,01 \cdot 6 + 1,83 \cdot 2) \cdot 4,43 = 169,49 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	3,95	$S = 3950 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	10,6	$N = 106 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	29,8	$S = 2980 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство основания толщиной 100 мм	м ³	77,08	Бетон В10 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{77,08}{184,992}$
Устройство гидроизоляции горизонтальной	м ²	1541,58	Технопласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1541,58}{4,625}$
Устройство стяжки	м ²	77,79	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{231,24}{416,232}$
Устройство монолитной фонд.плиты	м ²	48,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{48,2}{0,482}$
	т	33,717	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{306,52}{33,717}$
	м ³	306,52	Бетон В25 W6 F150 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{306,52}{735,65}$
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400мм на 1 этаже	м ²	150	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{150}{1,50}$
	т	1,65	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{15}{1,65}$
	м ³	15	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15}{36}$
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм на 1 этаже	м ²	775,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{775,8}{7,758}$
	т	8,534	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{77,58}{8,534}$
	м ³	77,58	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{77,58}{186,192}$
Устройство монолитных ж/б внутренних стен лестниц	м ²	80	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{80}{0,8}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
то же	т	0,88	Арматурные каркасы	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{8,0}{0,88}$
	м ³	8,0	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,0}{19,2}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича на 1 этаж толщиной 120 мм	м ³	259,75	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{M^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{259,75}{98705}$
	м ³	62,34	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{62,34}{74,81}$
Укладка перемычек	шт.	5	Индивидуальные перемычки: ПР-4	$\frac{шт}{T}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5}{0,1}$
	шт.	2	ПР-3	$\frac{шт}{T}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
	шт.	2	ПР-5	$\frac{шт}{T}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{2}{0,14}$
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. 0,000	м ²	691,36	Опалубка деревянная	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{691,36}{6,914}$
	т	20,534	Арматурные каркасы	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{152,1}{20,534}$
	м ³	152,1	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{152,1}{365,04}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен 1 этажа в 2 слоя	м ²	1211,41	Технопласт ЭПП	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1211,41}{3,63}$
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400мм на 2 этаже	м ²	169,2	Опалубка деревянная	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{169,2}{1,692}$
	т	1,867	Арматурные каркасы	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{16,97}{1,867}$
	м ³	16,97	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{16,97}{40,728}$
Устройство монолитных ж/б	м ²	724,9	Опалубка деревянная	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{724,9}{7,249}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
наружных стен толщиной 200 мм на 2 этаже	т	7,974	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{72,49}{7,974}$
	м ³	72,49	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{72,49}{173,98}$
Устройство монолитных ж/б внутренних стен лестничной клетки толщиной 200 мм на 2 этаже	м ²	94,7	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{94,7}{0,947}$
	т	1,04	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{9,47}{1,04}$
	м ³	9,47	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{9,47}{22,728}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича на 2 этаж толщиной 120 мм	м ³	167,2	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{167,2}{63536}$
	м ³	40,13	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{40,13}{48,16}$
Укладка перемычек на 2 этаже	шт.	1	Индивидуальные перемычки: ПР-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1}{0,05}$
	шт.	2	ПР-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,08}$
	шт.	2	ПР-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1}{0,04}$
	шт.	4	ПР-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1}{0,08}$
	шт.	1	ПР-5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{1}{0,07}$
«Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	9,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{9,8}{0,098}$
	т	0,323	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{2,94}{0,323}$
	м ³	2,94	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,94}{7,056}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	5,18	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5,18}{0,052}$
	т	0,125	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{1,14}{0,125}$
	м ³	1,14	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,14}{2,736}$
Устройство металлических ограждений	м	44,7	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{44,7}{0,492}$
Устройство	м ²	691,36	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{691,36}{691,36}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. +4,450			деревянная	т	0,01	6,914
	т	20,534	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{152,1}{20,534}$
	м ³	152,1	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{152,1}{365,04}$
Устройство монолитных ж/б парапетов	м ²	349,3	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{349,3}{3,493}$
	т	3,842	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{34,93}{3,842}$
	м ³	34,93	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)» [11]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{34,93}{83,832}$
Устройство теплоизоляции наружных стен и парапетов	м ²	925	ТЕХНОНИКОЛЬ Пеноплекс толщиной 120 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0065}$	$\frac{925}{6,013}$
Устройство кровли	м ²	795,06	Устройство пароизоляции Биполь ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{795,06}{0,795}$
	м ²	1382,72	Устройство теплоизоляции 2 слоя Экструзионный пенополистирол толщиной 120 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1382,72}{12,444}$
	м ²	795,06	Устройство гидроизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{795,06}{0,795}$
	м ²	691,36	Стяжка из цем.-песч. р-ра М50, $\delta=50$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{34,57}{62,23}$
	шт.	2	Установка водосточных воронок	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2}{0,01}$
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	м ²	1196,8	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{59,84}{143,616}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	25,5	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{25,5}{0,077}$
Устройство цементно- песчаной стяжки толщиной 50 мм	м ²	37,7	Стяжка из цем.-песч. р-ра М50, $\gamma =1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta=50$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1,885}{3,393}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	25,5	Lb Ceramics Цементо 45x45 см 1,62 м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{25,5}{0,128}$
Покрытие пола линолеумом	м ²	37,7	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{37,7}{0,075}$
Установка оконных блоков	м ²	56,55	Блоки с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{56,55}{1,414}$
Установка дверных блоков	м ²	94,72	ДПН Км Л Кз Дп П Р 2300×1500	$\frac{шт}{т}$	1/0,029	1/0,029
			ДПВ О Л Кз Дп Л Р 2100×850		1/0,018	6/0,108
			ДПН Км Л Кз Дп Бпр Р 2150×1500		1/0,021	1/0,021
			ДПВ О Л Кз Дп Бпр Р 2300×1500		1/0,085	1/0,085
			ДВ 1 Рл П 21×9 Г ПрБМд1		1/0,029	2/0,058
			ДАВПр КмОп Л Р 2100×1000		1/0,085	2/0,17
			ДПС 01 2100×1000 Л Е160		1/0,085	3/0,255
Установка роллетных ворот	м ²	59,6	ВР RH45N 4000×2900-20 Б	$\frac{шт}{т}$	1/0,022	1/0,022
			ВР RH45N 4000×3000-20 А		1/0,022	3/0,066
			ВР RH45N 4000×3000-20 Б		1/0,019	1/0,019
Остекление витражей	м ²	59,6	Витражи из ПВХ профиля	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{59,6}{2,98}$
Оштукатуривание наружных стен	м ²	925	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{925}{13,875}$
Устройство подвесного потолков	м ²	913,2	Типа "Грильято"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{913,2}{7,306}$
Оштукатуривание потолков	м ²	283,6	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{283,6}{4,254}$
Окраска потолков	м ²	283,6	Акриловая краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{283,6}{0,071}$
Утепление стен лестничной клетки	м ²	143,72	ТЕХНОНИКОЛЬ Пеноплекс	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{143,72}{0,144}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	1028,6	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1028,6}{15,429}$
Окраска стен	м ²	1953,6	Акриловые краски	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1953,6}{0,488}$
Облицовка стен глазурованной плиткой	м ²	169,49	Глазурованная плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{169,49}{5,085}$
Устройство а/б покрытий	м ²	3950	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{197,5}{474}$
Посадка деревьев	шт	106	Ель, береза	шт	106	106
Устройство газона	м ²	2980	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2980}{59,6}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	2,29	-	0,05	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						Машинист бр.-1
		01-01-013-02	6,9	20	3,41	2,94	8,53	
		- навывмет						
		01-01-003-02	5,87	12,7	0,9	0,66	1,43	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,15	33,49	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	0,21	-	0,35	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	-	1,75	0,9	-	0,2	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,77	12,99	1,74	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство гидроизоляции горизонтальной в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	15,42	38,74	1,35	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора толщиной 30мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	36,48	1,69	7,71	35,16	1,63	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	3,07	68,69	10,96	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1 2 р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400мм на 1 этаже	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	0,15	19,5	1,88	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм на 1 этаже	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,78	140,4	10,2	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1
Устройство монолитных ж/б внутренних стен лестничной клетки толщиной 200 мм на 1 этаже	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,08	14,4	1,05	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетк 4 р.-1, 2 р.- 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	2,6	46,48	1,37	Каменщик 3р. –2
Укладка перемычек на 1 этаже	100 шт	07-01-021-02	94,7	43,17	0,09	1,07	0,49	Каменщик 4, 3, 2 р. – по 1
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. 0,000	100 м ³	06-08-001-03	575	25,42	1,52	109,25	4,83	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен 1 этажа в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-05	46,8	0,55	10,53	61,6	0,72	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400мм на 2 этаже	100 м ³	06-05-001-07	1520	104,54	0,17	32,3	2,22	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм на 2 этаже	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,73	131,4	9,54	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1
Устройство монолитных ж/б внутренних стен лестничной клетки толщиной 200 мм на 2 этаже	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,09	16,2	1,18	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича на 2 этаж толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	1,67	29,85	0,88	Каменщик 3р. –2
Укладка перемычек на 2 этаже	100 шт	07-01-021-02	94,7	43,17	0,1	1,18	0,54	Каменщик 4, 3, 2 р. – по 1
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,03	9,05	0,23	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,01	3,81	0,29	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,45	3,21	0,16	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. +4,450	100 м ³	06-08-001-03	575	25,42	1,52	109,25	4,83	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных ж/б парапетов	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,35	63	4,57	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.- 1
Устройство теплоизоляции наружных стен и парапетов	100 м ²	26-01-035-01	16,17	0,5	9,25	18,7	0,58	Термоизол-ик 4р.-1, 2р.-1, 3р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	6,91	5,99	0,18	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	13,83	32,15	1,50	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-028-01	6,99	0,05	6,91	6,04	0,04	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-03	17,86	0,41	6,91	15,43	0,35	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Установка водосточных воронок	шт.	12-01-035-02	0,18	-	2	0,05	-	Изолировщик 4р -1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-015-01 11-01-015-02	44,16	2,69	11,97	66,07	4,02	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	0,26	1,35	0,03	Гидроизолиров-щик - 4р-1, 3р-1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	38,24	2,53	0,26	1,24	0,08	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	0,26	3,45	0,1	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие пола линолеумом	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	0,38	1,81	0,04	Облицовщик синт. материалов 4р-2, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	0,57	9,6	0,28	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,35	3,92	0,57	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка роллетных ворот	100 м ²	09-08-007-01	119,43	0,68	0,60	8,96	0,05	Плотник 4р.-1,2р.-1
Остекление витражей	100 м ²	09-04-010-03	322,73	19,95	0,23	9,28	0,57	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных стен снаружи	100 м ²	15-02-002-01	101	2,4	9,25	116,78	2,78	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	9,13	37,43	0,02	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	2,84	21,05	1,54	Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	2,84	22,37	0,06	Маляр строительный 3р.-1, 2р.-1
Утепление стен лестничной клетки	100 м ²	26-01-035-01	16,17	0,5	1,44	2,91	0,09	Термоизол-ик 4р.-1, 2р.-1, 3р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	10,29	95,18	7,13	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен акриловыми красками	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	19,54	56,03	0,22	Маляр строит-ый 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен глазурованной плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	1,70	24,5	0,35	Облицовщик-плиточник 4р.-1,3р.-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	3,95	27,85	3,26	Дор. раб. 3р.-1,2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	10,6	9,3	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	29,8	1,04	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р.-1
Итого						1621,1	95,06	-
Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	129,69	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	113,48	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1, 4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	81,06	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	259,38	-	-
Итого						2204,71	95,06	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Выбор строительных машин для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	Shantui SD-16	Мощность – 131 кВт Длина отвала 3,2м Высота отвала 1,5м	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка.	1
Экскаватор с гидравлическим приводом	JCB JS205	Обратная лопата на гусеничном ходу, объем ковша 1,05 м ³ , Радиус резания max 9,0м	Разработка котлована	1
Каток	Lonking CDM512D	Ширина уплотнения – 2,5м	Уплотнение грунта котлована	1
Автомобильный кран	КС-55713 «Клинцы»	Гр-ть – 25 т, высота подъема крюка – 21 м, длина стрелы – 21 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Бадья поворотная	БП-1,0	Объем -1,0 м ³ , Грузоподъемность – 2,5 т	Подача бетонной смеси, раствора	1
Автобетоносмеситель	Миксер 58149Z КАМАЗ 6520	Объем смесителя 9 м ³	Транспортировка бетонной смеси	4
Сварочный аппарат	AuroraPRO INTER 200	Напряжение - 220 В, мощность - 8,7 кВт	Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ЭПК-1300/51	Мощность 1300 Вт, диаметр наконечника 51 мм	Уплотнение бетонной смеси	2

Продолжение Приложения В

Таблица Б.5 - Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норма тив на 1 м ²	Полезная F пол, м ²	Общая, Fобщ, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	59	101,0 2 т	$101,02/59 = 1,71$ т	6	$1,71 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 14,67$ т	1,2 т	12,23 (14,67/1,2)	$12,23 \cdot 1,2 = 14,67$	в пачках на поддонах
Кирпич	8	2185 98шт	$218598/8 = 27325$ шт.	4	$27325 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 156299$ шт	400 шт.	390,75 (156299/400)	$390,75 \cdot 1,25 = 488,43$	в пакетах на поддонах
Опалубка (щиты)	59	1875, 24 м ²	$1875,24/59 = 31,78$ м ²	5	$31,78 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 227,23$ м ²	10-20 м ²	11,36 (227,23/20)	$11,36 \cdot 1,5 = 17,04$	штабель
Металлические перемычки	3	1,092 т	$1,092/3 = 0,364$ т	3	$0,364 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,562$ т	1,2 т	1,301 (1,562/1,2)	$1,301 \cdot 1,2 = 1,562$	навалом
Итого:								521,7	
Закрытые									
Плитка керамическая	4	194,9 9 м ²	$194,99/4 = 48,75$ м ²	4	$48,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 278,85$ м ²	25 м ²	11,15 (278,85/25)	$11,15 \cdot 1,3 = 14,5$	в пачках на поддонах
Линолеум	1	37,7 м ²	$37,7/1 = 37,7$ м ²	1	$37,7 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 53,91$ м ²	80 м ²	0,67 (53,91/80)	$0,67 \cdot 1,3 = 0,88$	в пачках на поддонах

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оконные и дверные блоки	7	154,3 2 м ²	$154,32/7 = 22,05 \text{ м}^2$	7	$22,05 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 220,72 \text{ м}^2$	20-25 м ²	8,83 (220,72/25)	$8,83 \cdot 1,4 = 12,36$	в вертикальном положении
Краски	9	0,328 т	$0,328/9 = 0,036 \text{ т}$	9	$0,036 \cdot 9 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,463 \text{ т}$	0,6 т	0,77 (0,463/0,6)	$0,77 \cdot 1,2 = 0,93$	На стеллажах
Итого:								28,67	
Навес									
Ворота	3	59,6 м ²	$59,6/3 = 19,87 \text{ м}^2$	3	$19,87 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 85,24 \text{ м}^2$	44 м ²	1,94 (85,24/44)	$1,94 \cdot 1,2 = 2,33$	в вертикальном положении
Утеплитель плитный	7	2451,44 м ²	$2451,44/7 = 350,21 \text{ м}^2$	1	$350,21 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 500,8 \text{ м}^2$	4 м ²	125,2 (500,8/4)	$125,2 \cdot 1,2 = 150,24$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	11	7,785 т	$7,785/11 = 0,708 \text{ т}$	5	$0,708 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,062 \text{ т}$	15 рул (0,8 т)	6,33 (5,062/0,8)	$6,33 \cdot 1,0 = 6,33$	штабель высотой 1,5 м
Итого:								158,9	