

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Конструкторское бюро нижегородского машиностроительного
завода»

Студент

А.В. Абрамов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

Консультанты

к.п.н., доцент, Е.М. Третьякова

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

к.т.н., доцент, И.К. Родионов

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

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., М.В. Безруков

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа представлена на тему «Конструкторское бюро нижегородского машиностроительного завода». Перед проектированием такого объекта стоят следующие задачи:

- в архитектурно-планировочном разделе разработать объемно-планировочное решение здания и конструктивное решение здания;
- в расчетно-конструктивном разделе произвести расчет столбчатого железобетонного фундамента;
- в разделе технология строительства разработать технологическую карту на устройство рулонной кровли;
- в разделе экономика строительства необходимо вычислить сметную стоимость строительства;
- в разделе безопасность и экологичность объекта предусмотреть мероприятия по безопасной работе кровельщика.

Данная выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки в количестве 95 страниц формата А4 и графической части в количестве 7 листов формата А1.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные и климатические условия.....	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивное решение проектируемого здания	11
1.5 Теплотехнический расчет	15
1.5.1 Расчет стенового ограждения.....	15
1.5.2 Расчет покрытия	17
1.6 Выводы по «Архитектурно-планировочному» разделу	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Общие данные	19
2.2 Определение нагрузок фундамент	20
2.3 Определение размеров подошвы фундаментов.....	23
2.4 Расчет осадки столбчатого фундамента	26
2.5 Расчет армирования фундамента	28
2.6 Выводы по «Расчетно-конструктивному» разделу	30
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения.....	31
3.2 Организация и технология выполнения работ	31
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	31
3.2.2 Определение объемов кровельных работ, расхода материалов и изделий	32
3.3 Технология ведения кровельных работ.....	33
3.4 Требования к качеству и приемке работ	34
3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность.....	37
3.5.1 Безопасность труда.....	37
3.5.2 Пожарная безопасность	38

3.5.3 Экологическая безопасность	39
3.6 Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.7 Техничко-экономические показатели.....	41
3.7.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	41
3.7.2 График производства работ	42
3.8 Выводы по разделу «Технология строительства».....	42
4 Организация строительства.....	44
4.1 Краткое описание объекта	44
4.2 Определение объемов работ	45
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	45
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	45
4.5 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ.....	48
4.6 Разработка календарного плана	49
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий	50
4.7.2 Расчёт площадей складов.....	51
4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	53
4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения.....	55
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	58
4.10 Техничко – экономические показатели ППР	60
4.11 Выводы по разделу «Организация строительства».....	61
5 Экономика строительства	62
5.1 Пояснительная записка	62
5.2 Выводы по разделу «Экономика строительства».....	67
6 Безопасность и экологичность технического объекта	68

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика административного здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода.....	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности административного здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности административного здания конструкторского бюро машиностроительного завода.....	73
6.6 Выводы по разделу	74
Заключение	75
Список используемых источников.....	76
Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу	80
Приложение Б Дополнение к разделу «Организация строительства»	83

Введение

Объектом изучения для написания бакалаврской работы я выбрал здание «Конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода» в г. Нижний Новгород.

Основным назначением архитектуры является создание благоприятной и безопасной для существования человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества и его культурой, достижениями науки и техники.

Объемно-планировочные решения зданий с правильным выбором строительных и отделочных материалов позволяет сократить затраты на строительство облегчением конструкций, усовершенствованием методов строительства повышение эффективности использования земли.

При выполнении бакалаврской работы были поставлены задачи:

- систематизация;
- закрепление теоретических знаний и практических навыков по направлению «промышленное и гражданское строительство»
- применение знаний при решении конкретных практических и научных задач; выявление навыков самостоятельной работы, проектирования, научного исследования; выполнение работы в намеченные графикам сроки.

Целью выполнения бакалаврской работы по теме «Конструкторское бюро нижегородского машиностроительного завода» является выявление соответствия знаний, навыков и компетенции выпускника требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.

Необходимо разработать следующие разделы: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные и климатические условия

Место строительства – территория под застройку «Конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода» – расположено в городе Нижний Новгород.

Климатические характеристики участка:

Умеренно-холодный климат со значительным количеством осадков даже в засушливый месяц.

Многолетняя среднегодовая температура воздуха составляет 3,6 °С, при средней температуре самого холодного месяца (января) - 11,8 °С, а наиболее теплого месяца (июля) 18,4 °С.

Минимальная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 -34 °С, обеспеченностью 0,92 -31 °С.

Абсолютный минимум температур составляет - 41,0 °С. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца составляет 23,5 °С, абсолютная наиболее высокая температура окружающего воздуха в летний период 36 °С.

Глубина промерзания поверхностного слоя почвы 1,45 м.

Зона влажности – II нормальная. Годовое количество осадков составляет 605 мм.

В течение года преобладают ветра западного направления. В теплое время года преобладают западные ветры, в зимнее время – юго-западные. Скорость ветра, вероятность превышения которой составит 5 % –5,1 м/с.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Проектируемое здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода размещено на свободной от застройки территории. Подъезд к зданию бюро осуществляется с существующих автодорог и обеспечивает по ним движение всех необходимых транспортных средств, механизмов и пожарных машин в период строительства и эксплуатации производства.

Перепад отметок по площадке размещения бюро составляет около 0,50 м. С северной стороны к зданию бюро выполнен подъезд с площадкой для парковки машин (при этом в составе парковки предусмотрены машино-места для инвалидов).

Предусмотрена вертикальная планировка с отводом ливневых и талых вод в систему промышленной канализации через дождеприемные колодцы.

Для обеспечения технологического и противопожарного обслуживания здания предусматривается подъезд с северной стороны Сормовского шоссе.

На участке генерального плана предусмотрено размещение служебной автостоянки. Проезжая часть территории и площадки заасфальтированы. Проезжая часть отделяется от тротуаров естественными бортовыми камнями, высотой до 15 см, на подушке из бетона В10.

Принимаются следующие конструкции дорожных покрытий:

– для проездов: песчаная подушка – 15 см; двухслойное гравийное покрытие – 12 см; покрытие из асфальтобетона горячей укладки – 1.8 см;

– для отмостки и тротуаров: шлаковое основание – 10 см; бетонная подготовка – 6-10 см; цементно-песчаная стяжка – 5 см.

На свободной территории, где нет сооружений, выполнено благоустройство путём высадки лиственных деревьев, кустарников, устройство газонов и цветников. Вокруг здания выполнена отмостка, шириной 1 м.

При решении генерального плана учтены необходимые требования норм по обеспечению противопожарных разрывов между зданиями, обеспечивающих подъезд к зданию. Пожаротушение предусмотрено автонасосом с забором воды через пожарные гидранты.

1.3 Объемно-планировочное решение

Запроектированное здание на плане имеет прямоугольную форму, пятиэтажное.

Размеры по осям – 48,0х15,0 м. Высота первого этажа – 5,1 м. Высота второго-пятого этажей – 3,6 м. Высота проектируемого здания - 20,4 метра.

В здании предусмотрен один грузопассажирский лифт грузоподъемностью 1000кг. Кровля здания запроектирована с организованным внутренним водостоком.

Связь между этажами обеспечена лестницами типа Л1.

Площадь застройки – 820 м².

Площадь помещений (сумма площадей административных и подсобных помещений) – 4 784,9м².

Строительный объем здания – 17 208 м³.

Вокруг здания запроектирована отмостка из мелкозернистого асфальта по щебеночному основанию и утрамбованному со щебнем грунту шириной 1 метр и толщиной 0,3м с уклоном 0,01м от здания.

Экспликация помещений представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование помещения	Площадь, м2	Кат. помещения
1	2	3	4
	План на отм. 0.000		
101	Тамбур	5.5	
102	Вестибюль	131.5	
103	Лестничная клетка	30.4	
104	Лестничная клетка	14.3	
105	Тамбур	4.4	
106	Коридор	78.6	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
107	Санузел женский	3.8	
108	Санузел мужской	3.8	
109	Комната уборочного инвентаря	4.4	
110	Зал конструкторского проектирования 1	35.0	
111	Зал конструкторского проектирования 2	91.5	
112	Вентпомещение	24.5	
113	Электropомещение	21.7	
114	Отделение подготовки образцов	72.6	
115	Термическое отделение	36.0	
116	Отделение травления и снятия серных отпечатков	72.6	
117	Отделение приготовления травильных растворов	35.9	
118	Кладовая кислот	16.5	
119	Архив проб	12.5	
120	Помещение ремонта лабораторного оборудования	18.7	
121	Инструментальная кладовая лаборатории	7.9	
122	Световой холл	18.9	
123	Тамбур	8.9	
124	Тепловой пункт	17.4	
	План на отм.+5.100		
201	Коридор	62.8	
202	Коридор	58.5	
203	Лестничная клетка	33.7	
204	Лестничная клетка	14.3	
205	Комната уборочного инвентаря	4.4	
206	Санузел женский	3.8	
207	Санузел мужской	3.8	

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
208	Спектральная лаборатория	35.2	
209	Спектральная лаборатория	35.2	
210	Спектральная лаборатория	35.2	
211	Отделение	34.1	
212	Микроскопная	35.6	
213	Кабинет инженеров	18.8	
214	Архив проб	15.3	
215	Кабинет начальника проектного	17.3	
216	Лаборатория макроструктуры	17.2	
217	Помещение ремонта оборудования	35.3	
218	Группа метрологического контроля средств измерения	35.4	
219	Вентпомещение	19.7	
220	Электропомещение	12.9	
221	Мастерская служб связи	31.4	
222	Помещение для оргтехники	35.5	
223	Аппаратная связь	15.6	
224	Служебное помещение	18.1	
225	КРОСС	17.5	
226	Инструментальная кладовая	16.2	

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – I.

По конструктивной пожарной опасности здание относится к классу С1.

Класс функциональной пожарной опасности для здания является – Ф4.3.

1.4 Конструктивное решение проектируемого здания

Здание каркасное, поэтому конструкциями, воспринимающими нагрузки, будут являться: колонны, диафрагмы жесткости.

Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой колонн, поперечных и продольных стен, диафрагм жесткости, встроенных лестничных узлов и монолитного железобетонного перекрытия, образующего жесткий горизонтальный диск.

Фундаменты в проектируемом здании железобетонные монолитные показаны в приложении А, таблице А.3, двухступенчатые стаканного типа для железобетонных колонн сечением 400×400 мм. Глубина заложения – 1,400 м.

Колонны железобетонные, монолитные сечением 400×400 мм. Выполнены из бетона класса В25. Высота колонны на один этаж. Колонна первого этажа жестко заделана в стакан фундамента.

Диафрагмы жесткости монолитные, выполнены из железобетона толщиной 200 мм.

Вентканалы выполнены монолитные.

Внутренние лестничные марши – сборные ж/б. Наружные ступени и крыльцо входа в здание запроектированы монолитными, с армированием арматурой класса А240 Ø6мм.

Перемычки показаны в приложении А, таблице А.4, А.5.

Проектом предусмотрены следующие конструкции стен:

Наружные – из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 380мм, по ГОСТ 530-2012 М150 на цементно-песчаном растворе М50, утеплитель типа «ROCKWOOL», толщиной 100мм, ветрогидробарьер, навесные системы с использованием профнастила.

Внутренние стены – из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 250мм, 175, 150, 120мм по ГОСТ 530-2012 М150 на цементно-песчаном растворе М50.

Все внутренние стены армируются сеткой из арматуры диаметром 4мм, класса А240, которая укладывается в кирпичную кладку и в кладку из кирпича, горизонтально, 3 раза по всей высоте стены.

Перегородки в здании выполняются из гипсокартонных листов, в помещениях административного назначения – из обычных листов типа «Кнауф», в санузлах – из влагостойких гипсокартонных листов по оцинкованному усиленному профилю, шириной 100мм. В производственных помещениях перегородки выполнены из глиняного обычного кирпича толщиной 250мм, на цементно-песчаном растворе.

Кровля плоская с организованным водоотводом состоит из: железобетонной монолитной плиты $\delta=200$ мм, керамзитовый гравий по уклону – 50 мм, разделительный слой из геотекстиля 300 гр/м², Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 35 мм, Техноэласт ЭКП – 42 мм.

Для наружной отделки здания применяются следующие виды материалов:

– наружные стены всех этажей отделываются с использованием навесных систем с применением отделочного листового профнастила белого синего цветов, и утепляются «ROCKWOOL», толщиной 120мм.

Ступени, площадки предусмотрены с декоративным покрытием типа «Тераццо», толщиной 30мм.

Полы выполнены согласно назначению помещения и представлены в экспликации в таблице 1.2.

Наружные входные двери предусмотрены металлические, противопожарные, сертифицированные, с кодовым замком или замочно-переговорным устройством с дистанционным управлением.

Окна в помещениях предусмотрены из профиля ПВХ белого цвета, с использованием металлических элементов жесткости (металлопластиковые) и уплотнительных гибких прокладок в притворах по всему периметру уплотнения показаны в приложении А, таблице А.1.

Таблица 1.2 – Экспликация полов

Наименование помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и т.д.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4
Административные помещения коридоры (первый этаж)		линолеум стяжка цементно-песчаная М100 -20мм полиэтиленовая плёнка граншлак -60мм ж/б плита перекрытия -200мм	560,4
Санузлы (1-й этаж, типовой этаж)		плитка керамическая цементно-песчаный раствор М200 -5мм стяжка с цементно-песчаного раствора, М150 -20мм ж/б плита перекрытия -200мм	16,61
Холл, производственные помещения		мозаичный пол -20мм стяжка из цементно-песчаного раствора М100 армированная -30мм –ж/б плита перекрытия -200мм.	154

В качестве светопрозрачного заполнения окон предусмотрены стеклопакеты с сопротивлением теплопередаче не менее $0,5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Наружные подоконные сливы предусмотрены металлические, с окраской в белый цвет методом порошкового напыления в заводских условиях.

На всех железобетонных площадках этажей предусмотрено металлическое ограждение, высотой 1,2 м, обработанное огнезащитной краской типа «Протермстил».

Двери выхода на кровлю предусмотрены противопожарными, металлическими 2 типа, с пределом огнестойкости не менее 0,5 часа показаны в приложении А, таблице А.2.

Проектом предусмотрена внутренняя отделка помещений в соответствии с их функциональным назначением.

Стены и потолки: в административных помещениях – штукатурка и шпаклевка, в производственных помещениях – штукатурка, шпаклевка и окраска, в лифтовых холлах, лестничных клетках, коридорах – окраска вододисперсионной краской за 2 раза. Во внутренней отделке здания необходимо применять материалы, разрешенные органами пожарного и Государ-

ственного санитарно-эпидемиологического надзора и имеющие сертификат соответствия нормам.

1.5 Теплотехнический расчет

1.5.1 Расчет стенового ограждения

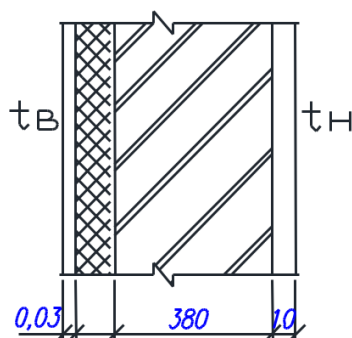


Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Таблица 1.3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

№ Слой	Наименование слоя	Плотность, γ , кг/м ³	Толщина, δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1	Внутренняя штукатурка из известково-песчаного раствора	1600	0,01	0,81
2	Кирпич глиняный (ГОСТ530-2012)	1800	0,38	0,81
3	Плиты минераловатные (ГОСТ 9573-2012)	180	δ_3	0,048
4	Оцинкованный профлист (ГОСТ 24045-2016)	7800	0,003	58

Исходные данные:

Район строительства – г. Нижний Новгород;

Влажностный режим помещений – нормальный;

Условия эксплуатации в зоне влажности 2 – Б;

Относительная влажность воздуха внутри помещений – 55%;

Температура внутри помещений для расчета – +20°С;

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – $t_{хп} = -36$ °С;

Температура отопительного периода – -4,1°С;

Продолжительность отопительного периода – 215 дней;

Коэффициент, учета зависимости положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху $n=1$;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$;

Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$.

Проверим выполняется ли условие:

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} \quad (1.5.1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности и толщины материала;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из вида ограждающих конструкций и значения градусо-суток отопительного периода района строительства.

Определим значение градусо-суток отопительного периода, исходя из известных расчетных, а также средних температур, и продолжительности отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} = (20 - (-4,1)) \cdot 215 = 5181,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.} \quad (1.5.2)$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.5.3)$$

где a, b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий».

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 0,0003 \cdot 5181,5 + 1,2 = 2,75 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (1.5.4)$$

Выразим из формулы (1.5.4) δ и получим:

$$\delta_{з} = \left(2,75 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,81} - \frac{0,38}{0,81} - \frac{0,003}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,048 = 0,087 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100$ мм.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,1}{0,048} + \frac{0,003}{58} + \frac{1}{23} = 3,01 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,01 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,75 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.5.2 Расчет покрытия

Теплотехнический расчет покрытия представлен в таблице 1.4. Состав покрытия показан на рисунке 1.2.

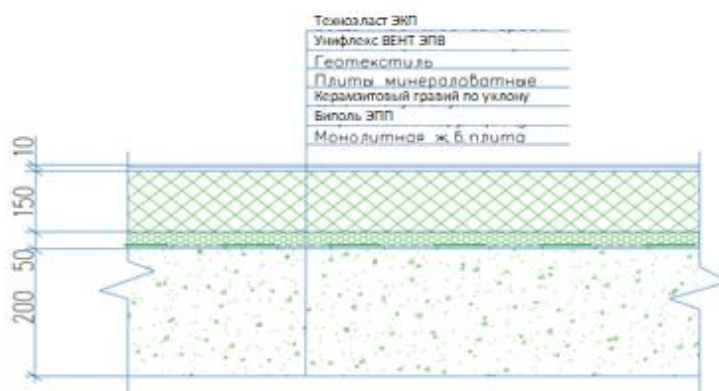


Рисунок 1.2 – Эскиз покрытия

Таблица 1.4 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

№ Слоя	Наименование слоя	Плотность, кг/м ³	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м С)
1	Монолитная ж/б плита	2500	0,2	2,04
2	Биполь ЭПП	350	0,001	0,17
3	Керамзитовый гравий по уклону	600	0,05	0,17
4	Плиты минераловатные	180	?	0,048
5	Геотекстиль	180	0,001	0,17
6	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	1283	0,0035	0,17
7	Техноэласт ЭКП	1275	0,0042	0,17

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 0,0004 * 5181,5 + 1,6 = 3,67 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Определим требуемую толщину утеплителя:

$$\delta_4 = \left(3,67 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{0,001}{0,17} - \frac{0,05}{0,17} - \frac{0,001}{0,17} - \frac{0,0035}{0,17} - \frac{0,0042}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,048 = 0,148 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_4 = 150 \text{ мм}$.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче кровли:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,15}{0,048} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23} = 3,68 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,68 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,67 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно. Расчет выполнен правильно.

1.6 Выводы по «Архитектурно-планировочному» разделу

При разработке архитектурно-планировочного раздела были приняты во внимание основные положения норм, касающиеся проектируемого здания. Выполнена схема планировочной организации земельного участка; объемно-планировочное решение здания. Конструктивное решение здание принято здание каркасным, конструкции, воспринимающие нагрузки, являются: колонны, диафрагмы жесткости. Рассчитан теплотехнический расчет наружной стенового ограждения и покрытия. Выбраны утеплители и их толщина.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

В данном разделе предусмотрено проектирование и расчет столбчатых фундаментов конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода. Район строительства – г. Нижний Новгород.

Проектируемое здание на плане имеет прямоугольную форму, пятиэтажное. Размеры по осям – 48,0х15,0 м. Высота первого этажа – 5,1 м. Высота второго-пятого этажей – 3,6 м.

Здание каркасное, поэтому конструкциями, воспринимающими нагрузки, будут являться: колонны, диафрагмы жесткости. Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой колонн, поперечных и продольных стен, диафрагм жесткости, встроенных лестничных узлов и монолитного железобетонного перекрытия, образующего жесткий горизонтальный диск. Заделка колонн в фундамент жесткая.

В таблице 2.1 представлены грунтовые условия строительной площадки.

Таблица 2.1 – Грунтовые условия строительной площадки

Грунт	Глубина от поверхности		Грунтовых вод	Расчетные значения характеристик грунта							
	Слоев грунта			Плотность грунта ρ , г/см ³	Коэффициент пористости e	Природная влажность ω , д.е.	Показатель текучести J_L , д.е.	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , кПа	Модуль деформации E_s , МПа	Коэффициент Пуассона ν
	от	до									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 – Почвенный грунт	0	0,3	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-
2 – Суглинок твердой консистенции, непросадочный	0,3	3,8		1,74	0,71	0,09	-0,4	23	14	12	0,35
3 – Песок пылеватый, средней плотности	3,8	8,3		1,71	0,62	0,04	-	31	4	16	0,3

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4 – Суглинок мягкопластичной консистенции	8,3	15		2,03	0,57	0,22	0,56	20	12	8	0,35

2.2 Определение нагрузок фундамент

Нагрузки определим для фундамента в осях Б/З (фундамент Ф2). Расчеты нагрузок от веса покрытия и перекрытия, колонн, от веса подземных конструкций выполнены в табличной форме, см. таблицы 2.2-2.5.

Таблица 2.2 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 от веса покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м ²
Постоянная				
1	- Техноэласт ЭКП ($\gamma = 1275 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,0042 \text{ м}$)	0,0054	1,3	0,0071
2	- Унифлекс ВЕНТ ЭПВ ($\gamma = 1283 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,0035 \text{ м}$)	0,0045	1,3	0,0059
3	- Геотекстиль ($\gamma = 180 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,001 \text{ м}$)	0,0002	1,3	0,0003
4	- Плиты минераловатные ($\gamma = 180 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,15 \text{ м}$)	0,027	1,2	0,0324
5	- Гравий керамзитовый ($\gamma = 600 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,05 \text{ м}$)	0,03	1,3	0,039
6	- Биполь ЭПП ($\gamma = 350 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,001 \text{ м}$)	0,0004	1,3	0,0005
7	- Монолитная ж/б плита ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,2 \text{ м}$)	0,5	1,1	0,55
Итого:		0,568		0,636
Временные нагрузки				
Снеговая нагрузка Нормативное значение снегового покрова $S_g=2,1 \text{ кПа}$ (г. Нижний Новгород, табл. К.1, [13])		0,215	1,4	0,301
Итого постоянная + временные нагрузки		0,783		0,937

Таблица 2.3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 от веса перекрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м ²
Постоянная				
1	- Мозаичный пол ($\gamma = 2680\text{кг/м}^3, \delta = 0,02\text{м}$)	0,054	1,2	0,065
2	- Стяжка из цементно-песчаного раствора М100 армированная ($\gamma = 1800\text{кг/м}^3, \delta = 0,03\text{м}$)	0,054	1,3	0,071
3	- Ж/б плита перекрытия ($\gamma = 2500\text{ кг/м}^3, \delta = 0,2\text{м}$)	0,5	1,1	0,55
Итого:		0,608		0,686
Кратковременная нагрузка		0,204	1,2	0,245
Итого постоянная + временные нагрузки на один этаж		0,812		0,931
Суммарная нагрузка от веса этажей		3,248		3,724

Таблица 2.4 – Нормативные и расчетные нагрузки от веса колонн

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянная				
1	- Колонны первого этажа: ж/б, монолитные сечением 400×400 мм ($\gamma = 2500\text{кг/м}^3, h = 5,4\text{м}$)	2,16	1,1	2,38
2	- Колонны второго-пятого этажей: ж/б, монолитные сечением 400×400 мм ($\gamma = 2500\text{кг/м}^3, h = 3,6\text{м}$)	5,76	1,1	6,34
Итого:		7,92		8,72

Таблица 2.5 – Нагрузки от веса подземных конструкций

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянная				
1	- Монолитный фундамент: размер подошвы 2,5×2,5×0,3(н)м, размер ступени: 1,9×1,9×0,3(н)м, размер столбчатой части 0,9×0,9×0,5(н) ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$)	8,41	1,1	9,25
2	- Вес грунта на уступах фундамента ($\gamma = 1740 \text{ кг/м}^3$)	6,11	1,1	6,72
Итого:		14,52		15,97

Для расчета столбчатого фундамента, расположенного в осях Б/3, необходимо равномерно распределенные нагрузки от веса покрытия и перекрытия привести к сосредоточенной нагрузке. Для этого, необходимо итоговые нагрузки из табл.2.2, 2.3 умножить на грузовую площадь: $A_{гр}=4,5 \times 6=27 \text{ м}^2$.

Нагрузка от веса покрытия:

$$N^{\text{покр}} = g^{\text{покр}} \cdot A_{гр} = 0,937 \cdot 27 = 25,3 \text{ т}$$

$g^{\text{покр}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса покрытия, определенная в таблице 2.2, $g^{\text{покр}} = 0,937 \text{ т/м}^2$.

Нагрузка от веса перекрытия:

$$N^{\text{пер}} = g^{\text{пер}} \cdot A_{гр} = 3,724 \cdot 27 = 100,55 \text{ т}$$

$g^{\text{пер}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса перекрытия, определенная в таблице 2.3, $g^{\text{пер}} = 3,724 \text{ т/м}^2$.

Определим суммарную сосредоточенную нагрузку на фундамент:

$$N = N^{\text{покр}} + N^{\text{пер}} + N^{\text{к}} + N^{\text{п.к}} = 25,3 + 100,55 + 8,72 + 15,97 = 150,54 \text{ т}$$

$N^{\text{к}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса колонн, определенная в таблице 2.4, $N^{\text{к}} = 8,72 \text{ т}$;

$N^{\text{п.к}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса подземных конструкций, определенная в таблице 2.5, $N^{\text{п.к}} = 15,97 \text{ т}$.

2.3 Определение размеров подошвы фундаментов

Нормативную глубину промерзания (d_{fn}) определим по формуле [п.5.5.3, 14]:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0,23 \cdot \sqrt{32,2} = 1,31 \text{ м}$$

d_0 – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м.

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, для г. Нижний Новгород $M_t = 32,2$.

Расчетная глубина промерзания грунтов определяется по формуле [п.5.5.4, 14]:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 1,31 = 0,92 \text{ м}$$

k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый по [табл. 5.2, 14], $k_h = 0,7$.

Принимаем глубину заложения ростверка ниже расчетной глубины промерзания грунтов и равной 1,4м. Посадка фундамента на инженерно-геологические условия площадки представлена на рисунке 2.1.

Предварительные размеры подошвы столбчатого фундамента назначаются исходя из значений расчетного сопротивления грунтов основания R_0 , определенного согласно [табл. Б.3, 14] в соответствии с характеристиками из таблицы 2.1 для суглинка твердой консистенции ($e=0,71$, $J_L=-0,4$). Методом интерполяции полученное значение расчетного сопротивления грунтов равно $R_0=248,3 \text{ кПа} = 25,33 \text{ т/м}^2$.

$$A' = \frac{N}{R_0 - \rho' \cdot d}$$

A' – предварительная площадь фундамента;

N – нагрузка на фундамент, $N = 150,54 \text{ т}$;

ρ' – плотность грунта под подошвой фундамента, $\rho' = 1,74 \text{ т/м}^3$ (таблица 2.1);

d – глубина заложения фундамента, $d = 1,4 \text{ м}$.

$$A' = \frac{N}{R_0 - \rho' \cdot d} = \frac{150,54}{25,33 - 1,74 \cdot 1,4} = 6,576 \text{ м}^2.$$

$$b' = \sqrt{A'}. \\ b' = \sqrt{6,576} = 2,56 \text{ м} = 2,6 \text{ м}.$$

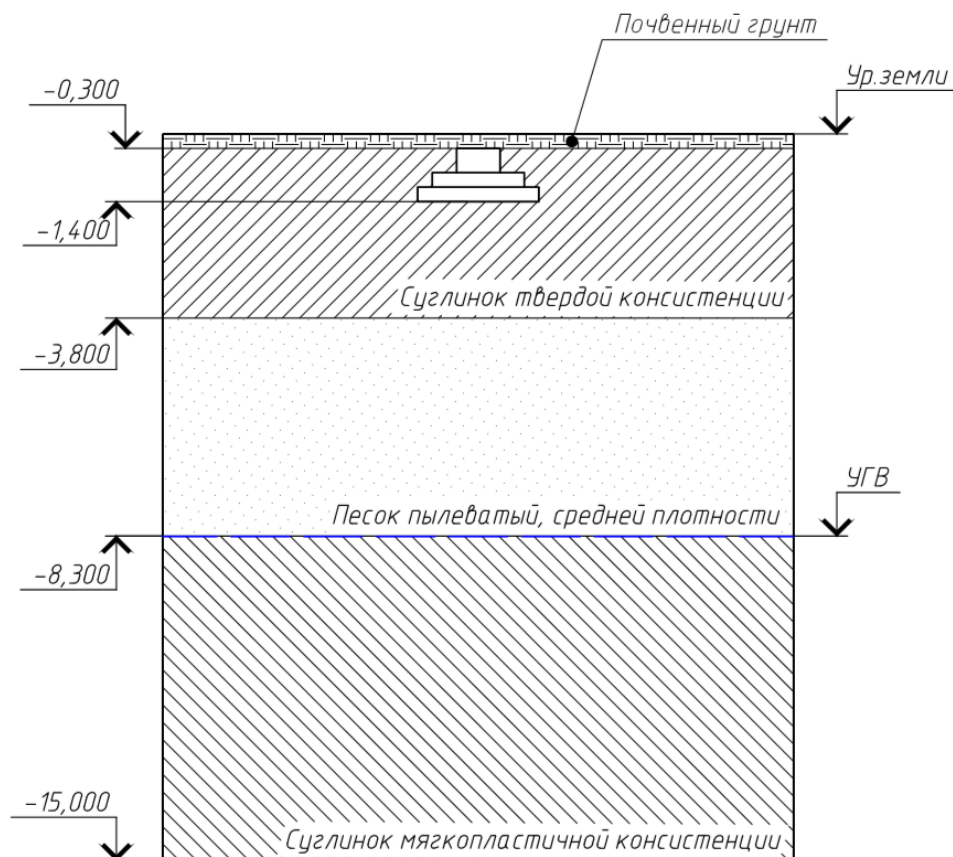


Рисунок 2.1 – Схема посадки столбчатого фундамента

По найденному значению b' – ширины подошвы фундамента определяем расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента.

$$R' = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_\gamma k_z b' \rho_I + M_q d \rho_{II} + M_c c).$$

$\gamma_{c1} = 1,25$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по таблице 5.4 [14];

$k = 1,1$ – коэффициент надежности;

$M_\gamma = 0,66$, $M_q = 3,65$, $M_c = 6,24$ – коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения φ , принятые по таблице 5.5 [14];

k_z – коэффициент, зависящий от ширины подошвы фундамента.

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, определим по формуле:

$$\rho_I = \frac{1,74 \cdot 2,4 + 1,71 \cdot 4,5 + 2,01 \cdot 6,7}{2,4 + 4,5 + 6,7} = 1,86 \text{ т/м}^2$$

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента:

$$\rho_{II} = 1,74 \text{ т/м}^2$$

Расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента:

$$R' = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1} \cdot (0,66 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 1,86 + 3,65 \cdot 1,4 \cdot 1,74 + 6,24 \cdot 1,428) = 26,24 \text{ т/м}^2$$

Уточним размеры подошвы фундамента:

$$A'' = \frac{150,54}{26,24 - 1,74 \cdot 1,4} = 6,23 \text{ м}^2$$

$$b'' = \sqrt{6,23} = 2,49 \text{ м}$$

$$\frac{b' - b''}{b'} = \frac{2,6 - 2,49}{2,6} = 0,04 < 0,05 \text{ — условие выполнено.}$$

Принимаем $b = 2,5 \text{ м}$.

Ширина подколонной части фундамента определяется:

$$b_n = b_k + 2 \cdot 250 \text{ мм.}$$

$$b_n = 400 + 2 \cdot 250 = 900 \text{ мм.}$$

Принимаем ширину подколонника $b_n = 900 \text{ мм}$

Длина подошвы фундамента:

$$l = b.$$

$$l = 2,5 \text{ м}$$

Площадь:

$$A = l \cdot b.$$

$$A = 2,5 \cdot 2,5 = 6,25 \text{ м}^2.$$

Высоту подошвы фундамента и ступени принимаем 300 мм. Размеры ступени в плане принимаем 1,6×1,6 м.

На рисунке 2.2 представлена схема опалубки фундамента Ф2.

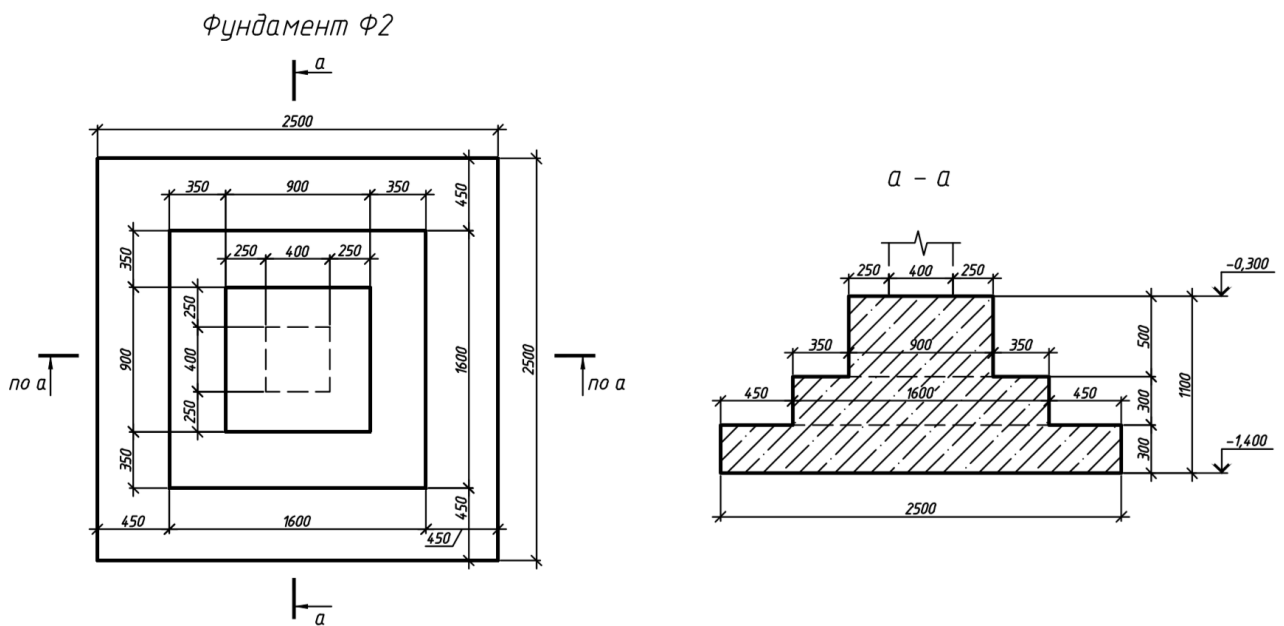


Рисунок 2.2 – Схема фундамента Ф2

2.4 Расчет осадки столбчатого фундамента

Расчет осадки столбчатого фундамента производится в соответствии с п.5.6, [14]. Полученное значение осадки, сравнивается с предельным значением осадки $s_{и}=10\text{см}=100\text{мм}$ (табл. Г.1, [14]).

Определение полного давления под подошвой фундамента. Откорректированная сосредоточенная нагрузка на фундамент с учетом назначенных размеров фундамента $N=150,54\text{ т}$.

$$P = \frac{N}{A},$$

$$P = \frac{150,54}{6,25} = 24,09\text{ т/м}^2$$

Определение природного давления на уровне подошвы фундамента

$$\sigma_{zg0} = \rho' \cdot d.$$

$$\sigma_{zg0} = 1,74 \cdot 1,4 = 2,44\text{ т/м}^2.$$

Определение дополнительного давления под подошвой фундаментов

$$P_0 = \sigma_{zp0} = P - \sigma_{zg0}.$$

$$P_0 = 24,09 - 2,44 = 21,65\text{ т/м}^2$$

Задаемся толщиной элементарного слоя на которые разбивается сжимаемая толща

$$\Delta z_i = 0,2b.$$

$$\Delta z_i = 0,2 \cdot 2,5 = 0,5\text{ м}$$

Задаемся относительными глубинами каждого элементарного слоя.

$$\xi_i = \frac{2z_i}{b}, z_i = \frac{b \cdot \xi_i}{2}.$$

Весь расчет сводится в таблицу 2.2.

$$\sigma_{zPi} = \sigma_{zp0} \cdot \alpha_i.$$

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zg0} + \sum \rho_i \Delta z_i.$$

$$\sigma_{zPi} = 0,2\sigma_{zgi}.$$

Осадка фундамента

$$\Delta S = \beta \frac{\bar{\sigma}_{zPi} \Delta z_i}{E_i},$$

где $\beta = 0,8$ – коэффициент, учитывающий возможность бокового расширения грунта.

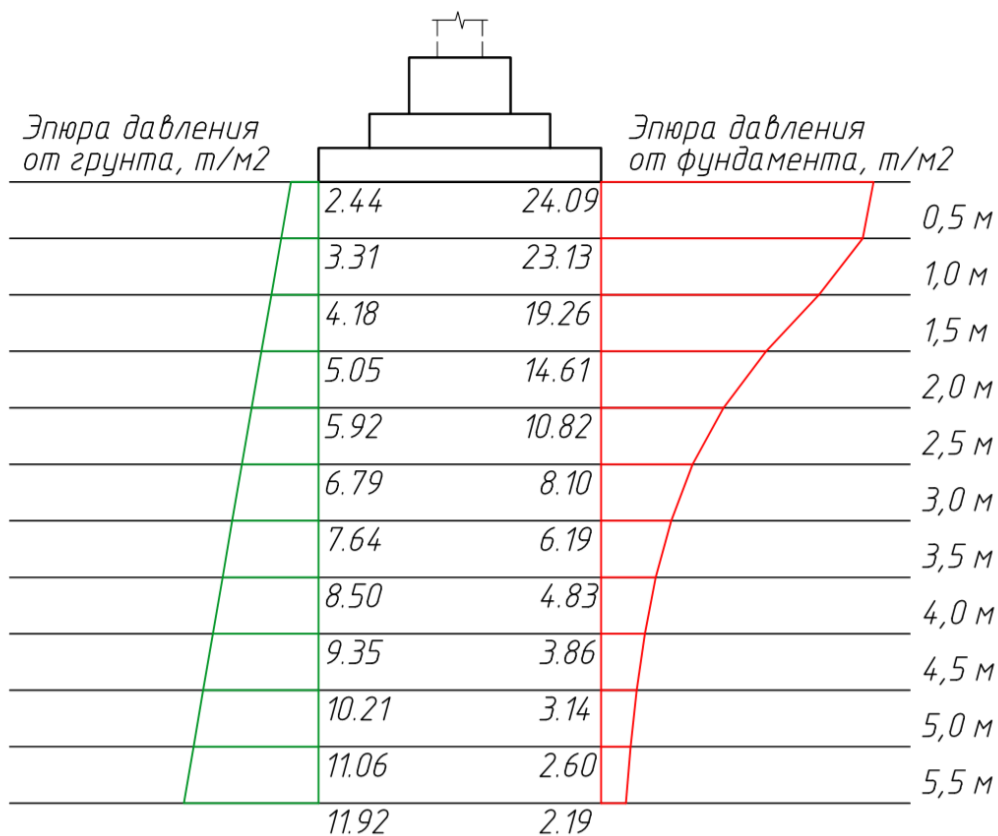


Рисунок 2.3 – Расчет осадки: эпюры напряжений от фундамента и грунта

Таблица 2.6 – Расчет осадки фундамента

z_i	ξ_i	α_i	$\sigma_{zP_i}, \text{Т/М}^2$	$\sigma_{zG_i}, \text{Т/М}^2$	$0.2 \times \sigma_{zG_i}, \text{Т/М}^2$	$E_i, \text{кг/см}^2$	$\Delta S_i, \text{мм}$
0	0	1	24,09	2,44	0,49	122	7,90
0,5	0,4	0,960	23,13	3,31	0,66	122	7,58
1,0	0,8	0,800	19,26	4,18	0,84	122	6,32
1,5	1,2	0,606	14,61	5,05	1,01	122	4,79
2,0	1,6	0,449	10,82	5,92	1,18	122	3,55
2,5	2	0,336	8,10	6,79	1,36	122	2,65
3,0	2,4	0,257	6,19	7,64	1,53	163	1,52
3,5	2,8	0,201	4,83	8,50	1,70	163	1,19
4,0	3,2	0,160	3,86	9,35	1,87	163	0,95
4,5	3,6	0,131	3,14	10,21	2,04	163	0,77
5,0	4	0,108	2,60	11,06	2,21	163	0,64
5,5	4,4	0,091	2,19	11,92	2,38	163	

$$\Sigma \Delta S = 37,85 \text{ мм}$$

$\Sigma \Delta S = 37,85 \text{ мм}$ – полученное значение осадки фундамента, не превышает предельно допустимое 100 мм, что удовлетворяет необходимым требованиям.

2.5 Расчет армирования фундамента

Армирование фундамента выполняется бетоном кл. В20 (расчетное сопротивление $R_b = 11.5 \text{ МПа}$, коэффициент надежности по бетону $\gamma_{b1} = 0.9$ см. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции», п.6.1.12.а):

$$R_b = 0.9 \cdot 1150 = 1035 \text{ Т/М}^2$$

$$R_{bt} = 130 \text{ Т/М}^2$$

Для арматуры марки А400 расчетное сопротивление:

$$R_s = 36000 \text{ Т/М}^2$$

Защитный слой 50 мм (СП 63.13330 табл. 10.1, п.4).

Размеры подколонника: $0,9 \times 0,9 \text{ м}$

Высота подколонника: $0,5 \text{ м}$

Размеры ступени: $1,6 \times 1,6 \text{ м}$

Высота ступени: $0,3 \text{ м}$

Размеры подошвы фундамента: $2,5 \times 2,5 \text{ м}$

Высота подошвы: $0,3 \text{ м}$

Высота фундамента: 1,1 м

Подбор армирования выполняется на нагрузку $N=150,54\text{т}$

Рабочая высота подошвы: $h_{01}= 300 - 50 = 250 \text{ мм}$.

Рабочая высота ступени: $h_{02}= 300 - 50 = 550 \text{ мм}$.

Рабочая высота фундамента: $h_{03}=1100 - 50 = 1050 \text{ мм}$

Площадь сечения арматуры подошвы фундамента определим из условия расчета фундамента на изгиб в сечениях 1-1, 2-2, 3-3. Моменты в сечениях определяется по формуле (значения c_i см. рисунок 4):

$$M_1 = \frac{N \cdot c_1^2}{2 \cdot b} = \frac{150,54 \cdot 0,45^2}{2 \cdot 2,5} = 6,1 \text{ тм}$$

$$M_2 = \frac{N \cdot c_2^2}{2 \cdot b} = \frac{150,54 \cdot 0,8^2}{2 \cdot 2,5} = 19,27 \text{ тм}$$

$$M_3 = \frac{N \cdot c_3^2}{2 \cdot b} = \frac{150,54 \cdot 1,05^2}{2 \cdot 2,5} = 33,2 \text{ тм}$$

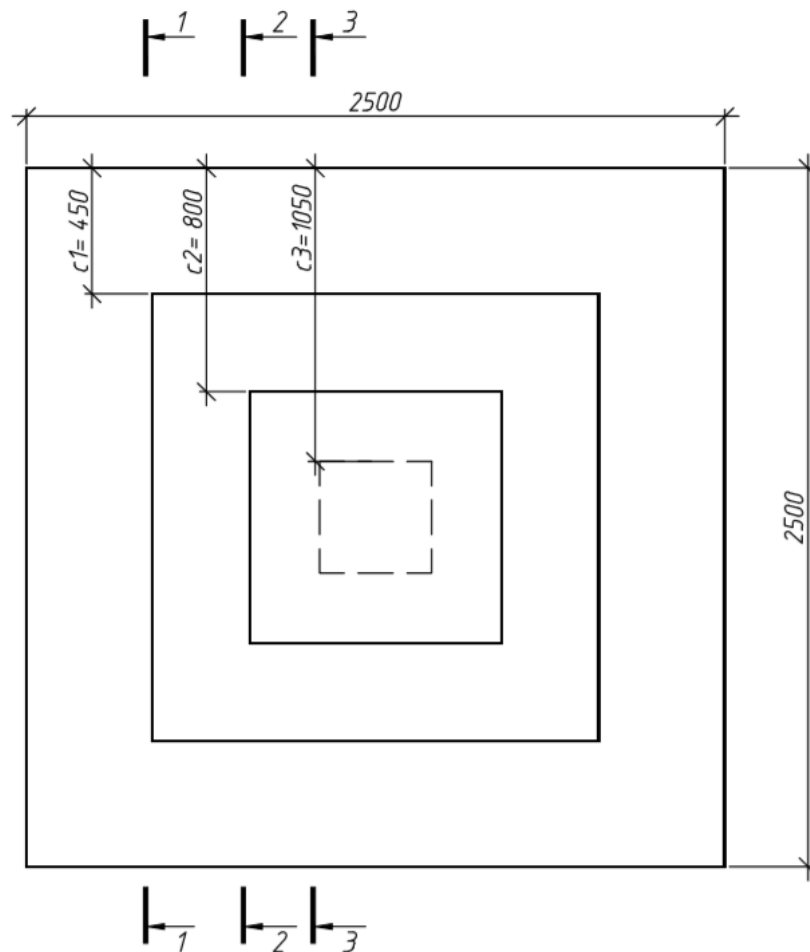


Рисунок 2.4 – Схема сечений к расчету армирования подошвы фундамента

Требуемая площадь армирования для каждого сечения определяется:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0.9 \cdot \eta_{01} \cdot R_s} = \frac{6,1 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 0,25 \cdot 36000} = 7,53 \text{ см}^2$$

$$A_{s2} = \frac{M_2}{0.9 \cdot \eta_{02} \cdot R_s} = \frac{19,27 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 0,55 \cdot 36000} = 10,82 \text{ см}^2$$

$$A_{s3} = \frac{M_3}{0.9 \cdot \eta_{03} \cdot R_s} = \frac{33,2 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 1,05 \cdot 36000} = 9,75 \text{ см}^2$$

Требуемую площадь одного стержня определим по максимальной площади армирования $A_{s2} = 10,82 \text{ см}^2$ (количество стержней в подошве фундамента с шагом 200 мм – 13 шт.):

$$A_s = \frac{10,82}{13} = 0,833 \text{ см}^2$$

Для армирования подошвы фундамента принимаем сетку с шагом ячейки 200×200 мм, из арматурных стержней Ø12 А400 ($A_s = 1,131 \text{ см}^2$).

Для армирования подколонника принимаем конструктивно продольную арматуру Ø12 А400, ш.200. Поперечное армирование Ø8 А240, ш.300.

2.6 Выводы по «Расчетно-конструктивному» разделу

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет столбчатых фундаментов конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода. Собраны нагрузки от веса покрытия, перекрытия, колонн, веса подземных конструкций; определены усилия от нагрузок. Выполнен расчет осадки столбчатого фундамента и рассчитано армирование фундамента.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство кровли административного здания «Конструкторское бюро нижегородского машиностроительного завода» в г. Нижний Новгород с детальной разработкой устройства двухслойного кровельного ковра из «Техноэласта» путем разогрева наплавляемого слоя горелками.

Настоящая карта включает следующие работы:

- Очистка поверхности от мусора;
- Огрунтовка основания;
- Оклейка воронок внутреннего водостока;
- Оклейка мест примыкания;
- Устройство 1 слоя кровельного ковра;
- Устройство 2 слоя кровельного ковра;
- Дополнительная оклейка мест примыканий, углов;
- Дополнительное крепление и герметизация кровельного ковра в местах заведения его на вертикальные конструкции.

Работы ведутся в одну смену в осенний период.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала устройства кровли должны быть выполнены следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

- выполнены и приняты работы по устройству несущих конструкций, парапетов крыши, замоноличиванию швов между сборными железобетонными конструкциями,
- установлены закладные детали;

- сделаны отверстия для пропуска коммуникаций;
- оштукатурены участки каменных конструкций на высоту наклеивания кровельного ковра;
- оформлен наряд-допуск на работы повышенной опасности;
- подготовлен инструмент, приспособления, инвентарь;
- доставлены на рабочее место материалы и изделия,
- исполнители ознакомлены с технологией и организацией работ.

3.2.2 Определение объемов кровельных работ, расхода материалов и изделий

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
1	Очистка поверхности от мусора	100 м ²	7,19
2	Огрунтовка основания	100 м ²	7,19
3	Оклейка воронок внутреннего водостока	шт.	2
4	Оклейка мест примыкания	100 м ²	0,43
5	Устройство 1 слоя кровельного ковра	100 м ²	7,19
6	Устройство 2 слоя кровельного ковра	100 м ²	7,19
7	Дополнительная оклейка мест примыканий, углов	100 м	1,64
8	Дополнительное крепление и герметизация кровельного ковра в местах заведения его на вертикальные конструкции	100 м	3,64

Таблица 3.2 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

№ п.п.	Наименование материалов, изделий	Единица измерения	Потребность
1	«Техноэласт В»	м ²	719
2	«Техноэласт Н»	м ²	719
3	Праймер	кг	186,61
4	Сжиженный газ пропан-бутан	кг	25

3.3 Технология ведения кровельных работ

Фронт работ в плане делят на захватки, а захватки на делянки. Производство работ на делянке выполняют в течение одного дня.

Устройство основания и покрытия кровли из наплавляемого рулонного материала выполняют в следующем порядке:

- устанавливают водоприемные воронки;
- послойно выполняют мягкую кровлю наплавляемого рулонного материала;
- устраивают водоприемные воронки и примыкания.

«Подготовленную поверхность огрунтовывают мастикой. Огрунтовку следует выполнять тщательно, сплошным слоем, без пропусков. Грунтовочный состав наносят по всей изолируемой поверхности в два слоя: каждый последующий - после высыхания и прекращения отлипа предыдущего» [31].

«Рулонный ковер разрешается наклеивать через 24 ч после огрунтовки основания» [31].

«Наклейку производят следующим образом:

- конец рулона длиной около 0,5 м смачивают мастикой и крепят к основанию или нижележащему слою ковра;
- рулон раскатывают с помощью катка-раскатчика ИР-835 и одновременно смачивают мастикой как сам рулон, так и полосу приклейки;
- мастику следует наносить удочкой, не смачивая при этом наружную поверхность раскатываемого рулона;

- через 7-15 мин после нанесения мастики уложенное полотнище трижды прикатывают катком ИР-835» [31].

«Слой ковра наплаваемого рубероида наклеивают в направлении от пониженных мест к повышенным с расположением полотнищ перпендикулярно стоку воды. Величина нахлестки полотнищ рулонного ковра вдоль и поперек составляет 70-100 мм» [31].

«Дополнительный гидроизоляционный ковер в местах примыканий выполняют из заранее подготовленных кусков полотнищ наплаваемого рубероида» [31].

«После наклейки второго слоя рубероида производят устройство защитного слоя из гравия светлых тонов. В первую очередь наносят мастику слоем толщиной не более 3 мм. Разливку мастики следует производить с помощью механизированных средств ПКУ-35М. На мастику по мере ее заливки отсыпают гравий» [31].

«Доставку гравия к месту укладки по кровле производят тележками на резиновом ходу» [31].

«Гравий разравнивают рейкой, удаляя излишки. Гравий должен, быть погружен в мастику на 2/3 высоты зерен (размер зерен 5-10 мм). Затем поверхность кровли вторично заливают ровным слоем мастики и засыпают гравием. Общая толщина защитного слоя из гравия должна составлять 10 мм. В защитном слое необходимо предусматривать температурно-усадочные швы шириной 10 мм (во взаимно-перпендикулярных направлениях) и, заполнять их герметизирующими мастиками. Гравий прикатывают облегченным катком, создающим равномерное давление 15-20 кг/см²» [31].

3.4 Требования к качеству и приемке работ

«До начала работ по устройству кровли из наплаваемого рулонного материала безогневым способом оформляют акт на скрытые работы» [31].

«Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов приведены в таблице 3.3» [31].

Таблица 3.3 – Схема операционного контроля качества

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества» [31]
«Подготовка поверхности основания»	Ровность поверхности, отсутствие грязи и влажных мест	Визуально Контрольная рейка	До начала работ	Мастер	Зазоры между покрытием и контрольной рейкой не должны превышать 2 мм, влажность не должна превышать 5 %» [31]
«Нанесение грунтовки»	Равномерность и толщина слоя	Не менее 5 измерений на каждые 70-100 м ² , определяемых визуальным осмотром	В процессе нанесения	Мастер или бригадир	Толщина грунтовки 0,7 мм Предельные отклонения - 5 %» [31]
«Нанесение мастики при наклейке рубероида»	Равномерность и толщина слоя	Не менее 5 измерений на каждые 70-100 м ² в местах, определяемых визуальным осмотром	В процессе работ	То же	8 мм Отклонение ±10 %» [31]

Устройство каждого элемента кровли следует выполнять после проверки правильности выполнения соответствующего нижележащего элемента с составлением акта освидетельствования скрытых работ. Акты составляются на следующие работы: подготовку основания, огрунтовку поверхностей, укладку каждого слоя рулонного материала, устройство примыканий.

Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водоотводящих лотков, в разжелобках и в местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей.

Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям: иметь заданные уклоны; не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода; кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин.

Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом приемки.

Технические требования

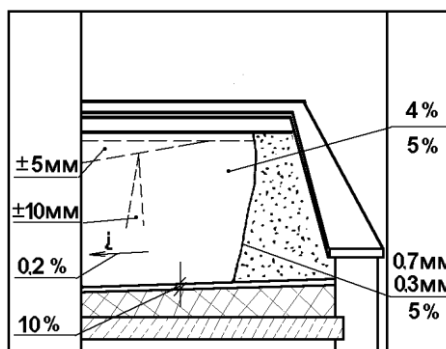


Рисунок 3.1 – Технические требования приемки основания кровли

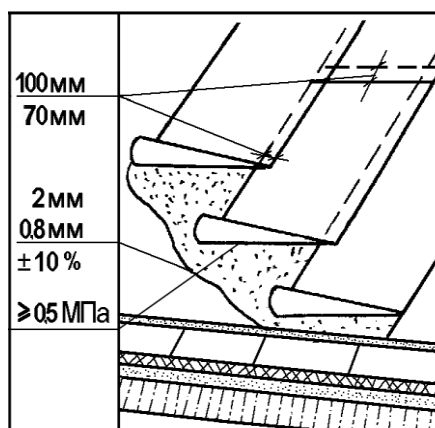


Рисунок 3.2 – Технические требования приемки покрытия кровли

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

«При устройстве рулонных кровель из наплаваемого рубероида безогневым способом должны соблюдаться правила техники безопасности в соответствии с главой СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве» и правилами пожарной безопасности при проведении строительномонтажных работ» [31].

«При устройстве кровель надлежит соблюдать правила по технике безопасности, прилагаемые к инструкциям по эксплуатации соответствующих механизмов. К работам по устройству кровель из наплаваемого рубероида допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальную теоретическую и практическую подготовку по существующим программам, сдавшие экзамены и получившие удостоверения» [31].

«Независимо от производственного стажа кровельщики должны пройти вводный (общий) инструктаж по технике безопасности, а также производственный инструктаж непосредственно на рабочем месте. Запрещается передача кровельных установок другим лицам без разрешения мастера» [31].

«Запрещается хранить и переносить летучие и легко воспламеняющиеся жидкости в открытой таре. Их следует хранить в герметически закрывающихся металлических бочках вместимостью 200 л, защищенных от попадания прямых солнечных лучей, на расстоянии не ближе 20 м от зданий. Часть растворителя (в расчете на одну смену) необходимо хранить на специальной тележке, защищенной от попадания прямых солнечных лучей, на расстоянии 20 м от места производства работ. Заправку растворителя из бочки следует производить с помощью ручного насоса с длиной заправочного шланга не более 1 м» [31].

«На крышах зданий, где ведутся кровельные работы, должно быть оборудовано не менее двух выходов» [31].

«Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи: пенные огнетушители (из расчета на 500 м² кровли) - не менее 2 шт.; ящик с песком - 0,5 м³ - 1 шт.; лопаты - 2 шт.; асбестовое полотно - 3 м²; аптечка с набором медикаментов - 1 шт» [31].

3.5.2 Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности приводятся в соответствие с ППБ 01-2003 «Правила пожарной безопасности», ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

«Должен быть установлен соответствующий противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентированы:
- порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- действия работников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение» [18].

«Дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, открытым складам, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемым для целей пожаротушения, должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда» [18].

«Нарушения огнезащитных покрытий (штукатурки, специальных красок, лаков, обмазок и т.п.) строительных конструкций, горючих отделочных и теплоизоляционных материалов, металлических опор оборудования должны немедленно устраняться» [18].

«Обработанные (пропитанные) в соответствии с требованиями нормативных документов деревянные конструкции и ткани по истечении сроков действия обработки (пропитки) и в случае потери огнезащитных свойств составов должны обрабатываться (пропитываться) повторно» [18].

«Состояние огнезащитной обработки (пропитки) должно проверяться не реже двух раз в год» [18].

3.5.3 Экологическая безопасность

«Требования в области охраны окружающей среды, предъявляемые при архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и выводе из эксплуатации зданий, строений, сооружений и иных объектов, в полной мере распространяются на военные и оборонные объекты, вооружение и военную технику, за исключением чрезвычайных ситуаций, препятствующих соблюдению требований в области охраны окружающей среды. (в ред. Федерального закона от 27.12.2019 N 453-ФЗ)» [33].

3.6 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица 3.4 – Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п/п	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во, шт	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	Передвижная установка ПУ-15	ПУ-15	шт	2	Передвижение газобаллонного оборудования
2	Подмет. пыл. машина "Циклон КУ-405"	КУ-405	шт	1	Очистка основания
3	Подъемник П-60	П-60,	шт	1	Подъем материалов
4	Уровень строительный	ГОСТ9416-76	шт	1	Измерение уклонов
5	Шпатель	ГОСТ9533-71	шт	1	Резка излишков мастики

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6
6	Рулетка измерительная	ГОСТ7502-69	шт	1	Измерение длины
7	Каток	ИР-835	шт	1	Раскатка материалов
8	Бункер для рулонов Техноэласта	ГОСТ 18975-73	шт	2	Хранение материалов
9	Ролик прижимной ручной	ТУ 40028223-95	шт	1	Приклейка в местах нахлесток
10	Средства индивидуальной защиты	ГОСТ 12.4.294-2015	шт	3	Для защиты людей
11	Щётка кровельная	ТУ 497-01-104-76	шт	2	Уборка мусора
12	Ковш мастичный	КМ ГОСТ7945-86	шт	2	Хранение мастики
13	Скребок зубчатый	ТУ22-5088	шт	4	Подрезка излишков мастики
14	Кровельный нож	ТУ40028187-76		2	Резка материалов

3.7 Техничко-экономические показатели

- 1) Трудоемкость на весь объем работ – 20,09 чел.-дней.
- 2) Продолжительность работ – 11 дней.
- 3) Выработка одного рабочего в смену – 95,36 м²/чел.-смен.
- 4) Затраты труда на единицу объема работ – 0,01 чел.-смен/м².

3.7.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда разрабатывается в табличной форме на типовой этаж. При заполнение используются данные таблиц 3.1, 3.2, ЕНиР

Трудоемкость работ в чел-днях рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{BP}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (3.1)$$

Таблица 3.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на ед.		Затраты труда на весь объем	
					Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	§ Е 7-4	Очистка поверхности от мусора	100 м ²	7,19	0,41	-	2,95	-
2	§ Е 7-13	Огрунтовка основания	100 м ²	7,19	0,65	-	4,68	-
3	§ Е 7-15	Оклейка воронок внутреннего водостока	шт.	2	1,3	-	2,6	-
4	§ Е 7-14	Оклейка мест при-мыкания	100 м ²	0,43	4,6	-	1,98	-
5	§ Е 7-2	Устройство 1 слоя кровельного ковра	100 м ²	7,19	4,8	-	34,52	-

6	§ Е 7-2	Устройство 2 слоя кровельного ковра	100 м ²	7,19	4,8	-	34,52	-
---	---------	-------------------------------------	--------------------	------	-----	---	-------	---

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	§ Е 7-7	Дополнительная оклейка мест примыканий, углов	100 м	1,64	4,6	-	7,56	-
8	§ Е 7-8	Дополнительное крепление и герметизация кровельного ковра в местах заведения его на вертикальные конструкции	100 м	3,64	10,1	-	36,78	-
Итого:							125,59	-

3.7.2 График производства работ

График производства работ разрабатывается на основе типового этажа и выполняется в произвольном масштабе. График производства работ представлен в графической части чертеж № 6.

3.8 Выводы по разделу «Технология строительства»

В разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта на устройство кровли административного здания «Конструкторское бюро нижегородского машиностроительного завода» в г. Нижний Новгород с детальной разработкой устройства двухслойного кровельного ковра из «Техноласта» путем разогрева наплавленного слоя горелками. Обозначена область применения технологической карты. Дана технология и организация работ, указаны требования безопасности работ. Определена потребность в материально-технических ресурсах.

4 Организация строительства

В данном разделе разработана часть ППР на возведение надземной части и отделочных работ здания.

4.1 Краткое описание объекта

Общая площадь $F = 3600 \text{ м}^2$;

Строительный объём $V = 14875 \text{ м}^3$;

Этажность здания – 2 этажа;

Конструктивные решения здания:

Согласно заданию разработан проект на тему: «Конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода».

Здание имеет сложную форму в плане с общими размерами: 15,40х48,40 м.

Здание имеет каркасную конструктивную схему с вертикальными и горизонтальными связями.

Конструктивные решения здания:

Фундаменты – монолитные столбчатые по серии 1.412.1-6.

Колонны каркаса – железобетонные сбор составного сечения

Наружные стены – из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 380мм, утеплитель толщиной 100мм, навесные системы из профнастила.

Двери– наружные – металлические индивидуального изготовления.

Кровля – плоская с организованным внутренним водостоком.

4.2 Определение объемов работ

Ведомость объемов работ приведена в таблице Б1, Приложения Б.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в таблице Б2, Приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор крана осуществляется на основе требуемых характеристик: высоты подъема крюка, вылета стрелы, грузоподъемности» [13].

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_9 + h_{cm}, \text{ м} \quad (4.1)$$

где h_0 - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_3 - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

h_9 - высота поднимаемого элемента;

h_{cm} - высота строповки» [13].

$$H_{\kappa} = 6,45 + 1 + 11,95 + 1 = 20,4 \text{ м.}$$

«Определим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \times (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \times S}, \quad (4.2)$$

где h_{cm} - высота строповки;

h_n - длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 - длина или ширина сборного элемента, м;

S - расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (1,5 м)» [13].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \times (1 + 3)}{2,4 + 2 \times 1,5} = 1,48 \rightarrow \alpha = 55,95$$

Определим длину стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{20,4 + 3 - 1,5}{0,83} = 26,38$$

Определим вылет крюка:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d = 26,38 \times 0,56 + 1,5 = 16,27 \text{ м.}$$

«Определим угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (4.3)$$

где D - горизонтальная проекция отрезка от оси пролёта здания до центра тяжести установленного элемента;

L_k - вылет крюка» [13].

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{12,5}{16,27} = 0,77 \rightarrow \varphi = 37,6$$

Определим проекцию на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повёрнутом положении:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d = \frac{16,27}{0,79} - 1,5 = 19,1 \text{ м.}$$

Определим угол наклона стрелы крана в повёрнутом положении:

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L'_{c.\varphi}} = \frac{20,4 - 1,5 + 3}{19,1} = 1,15 \rightarrow \alpha_\varphi = 49$$

Определим длину стрелы:

$$L_{c\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_\varphi} = \frac{19,1}{0,66} = 28,94 \text{ м.}$$

Определим вылет крюка крана в повёрнутом положении:

$$L_{k.\varphi} = L'_{c.\varphi} + d = 19,1 + 1,5 = 20,6 \text{ м.}$$

«Определим требуемую грузоподъёмность крана:

$$Q_{\kappa} = Q_{\circ} + Q_{\text{зр}}, \quad (4.4)$$

где Q_{\circ} - масса монтируемого элемента, т;

$Q_{\text{зр}}$ - масса грузозахватного устройства, т» [13].

$$Q = 2,7 + 0,04 = 2,74 \text{ т.}$$

Подбираем стреловой самоходный кран с учётом требуемых характеристик. Подбираем кран на пневмоколёсном ходу МКТ-40.

Технические характеристики крана МКТ-40 приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технические характеристики крана МКТ – 40

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъёмность	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Бадья с бетоном для монолитной плиты покрытия	m=2,7 т	30,1	26	12	22	25 м с гуськом	7	2,2

Таблица 4.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

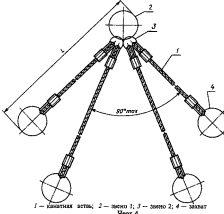
№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
					Грузоподъёмность, т	Масса, т	
1	Плита перекрытия самый тяжелый и удаленный элемент	2,7	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0		3,8	0,04	1,5

Таблица 4.3 – Машины, механизмы для производства работ

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Кол-во, шт.
1	2	3	6
1	Самоходный кран	МКТ – 40	1
2	Бульдозер	ДЗ-42	2
5	Вибратор поверхностный электрический	ИВ-91А	2
7	Передвижной сварочный агрегат	АСДП-500	1
8	Трамбовки пневматические	И-157	2
9	Автомобиль-самосвал	КАМАЗ-53212	8
10	Электроинструмент	Комплект ИН-8МА	1
11	Подъёмник мачтовый строительный	-	1

4.5 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам, а также по Государственным элементным сметным нормам. Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоёмкость работ в чел-днях и маш-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2} \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

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

8,2 – продолжительность смены, час» [13].

Все расчёты по трудозатратам приведены в табл. 5.1.

«Затраты труда на неучтённые работы принимают в размере 20% от суммарной трудоёмкости основных работ» [13].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5 % от суммарной трудоёмкости общестроительных работ» [13].

4.6 Разработка календарного плана

«Календарный план устанавливает последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план составляется на основе ведомости трудоёмкости работ» [13].

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоёмкости основных работ» [13].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (4.6)$$

где T_p - трудозатраты, чел-дн;

n - кол-во рабочих звене;

k - сменность» [13].

Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня.

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

- среднее число рабочих на объекте:

$$R_{CP} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (4.7)$$

где T_p - суммарная трудоёмкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику, дн;

k - преобладающая сменность» [13].

$$R_{CP} = \frac{3109,4}{263 \times 1} = 11,82 \approx 12 \text{ чел.}$$

«- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{CP}}{R_{max}}, \quad (4.8)$$

где R_{CP} - среднее число рабочих на объекте;

R_{\max} - максимальное число рабочих на объекте» [13].

$$\alpha = \frac{12}{12} = 1$$

«- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.9)$$

где $T_{уст}$ - период установившегося потока;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику» [13].

$$\beta = \frac{175}{263} = 0,67$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы на стройплощадке, а так же для хозяйственно-бытовых нужд» [13].

«Временные здания размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны работы крана» [13].

«Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену» [13].

Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad (4.10)$$

$$N_{раб} = R_{\max} = 12$$

$$N_{итр} = 0,11 \times R_{\max} = 0,11 \times 12 = 2$$

$$N_{служ} = 0,032 \times R_{\max} = 0,032 \times 12 = 1$$

$$N_{моп} = 0,013 \times R_{\max} = 0,013 \times 12 = 1$$

$$N_{общ} = 12 + 2 + 1 + 1 = 16 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \times N_{общ} = 1,05 \times 16 = 17 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади подбираем тип здания по размерам.
Расчёт временных зданий приведён в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий»	Численность персонала	Норма площади м ²	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sф, м ²	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [13]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Контора прораба»	2	3	6	18	6,7×3×3	1	31315
Гардеробная	12	0,9	10,8	28	9×3,2	1	Г-10

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Проходная	3	9	27	18	3×3	3	-
Душевая	12	0,43	5,16	24	9×3	1	ГОСС Д
Сушильная	12	0,2	2,4	20	8,7×2,9	1	ВС-8
Помещ. для приёма пищи	12	0,43	5,16	24	9×3	1	ГОСС Б-8
Туалет	17	0,07	1,19	24	9×3	1	ГОСС
Медпункт» [13]	17	0,05	0,85	24	9×3	1	ГОСС

4.7.2 Расчёт площадей складов

«Потребная площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и других крупногабаритных ресурсов определяется исходя из их фактических размеров и требований, которые необходимо соблюдать при их складировании и хранении» [13].

«Определяют запас материала на складе:

$$Q_{зан.} = \frac{Q_{общ.}}{T} \times n \times k_1 \times k_2 \quad (4.11)$$

где $Q_{общ.}$ - общее количество материала данного вида;

T - продолжительность выполнения работ;

n - норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 - коэффициент неравномерности поступления поступления материалов на склад;

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчётного периода» [13].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.12)$$

где q - норма складирования» [13].

«Определяют общую площадь склада с учётом проходов и проездов:

$$F_{общ} = F_{пол} \times k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

где $k_{исп}$ - коэффициент использования площади склада» [13].

«Если материальные ресурсы, складированные в запас, территориально сосредотачиваются в одном месте и для их складирования можно использовать один склад данного типа (закрытый, навес или открытый), то определяется общая площадь склада данного типа, как сумма потребных площадей и принимаются его размеры» [13].

Расчёт потребной площади для складирования приведён в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчёт площадей складов

«Матер. изделия, конструкции»	Продолжит. потреб.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [13]
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во $Q_{зап.}$	норматив на 1 м^2	полезная $F_{пол.}$, м^2	общая $F_{общ.}$, м^2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
«Ж/б колонны»	9	56,83 т	3,79 т	3	16,26 т	0,5 т	32,52	40,64	штабель
Кирпич	68	578 779 шт.	8512 шт.	3	25536 шт.	400 шт.	82,70	103,38	штабель в 2 яруса
Косоуры	1	4,62 т	4,62	1	4,62 т	0,5 т	9,24	10,3	штабель

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ж/б ступени	1	12,49 м ³	12,49	1	17,86 м ³	0,8 м ³	22,32	27,9	штабель
Перемышки	12	112,37 м ³	11,237	3	48,21 м ³	0,8 м ³	60,27	75,34	штабель
Ж/б плиты перекрытий	8	549 м ³	68,6м3	2	196,2 м ³	1м3	196,2	245,25	штабель
Ж/б опорные подушки» [13]	2	32,31 м ³	16,16	1	23,11 м ³	0,8 м ³	28,89	36,11	в верт. положении
								Σ=538,92	
Навесы									
«Рубероид	3	2,5 т	0,83	2	2,38 т	0,8 т	2,975	3,72	штабель
Техноласт	8	5,38 т	0,68	2	1,95 т	0,8 т	2,44	3,05	штабель
								Σ=6,77	
Закрытые склады									
Оконные блоки	8	189,9 м ²	23,74	2	67,90	20 м ²	3,40	4,25	штабель в верт. положении
Дверные блоки	2	153,25 м ²	76,63	1	109,58	20 м ²	5,48	6,85	штабель в верт. положении
Кер. плитка	5	710,13 м ²	142,02	2	284,05	25 м ²	8,59	10,74	штабель
Линолеум» [13]	5	16,81 т	3,36	2	6,724	0,8 т	8,405	10,92	штабель
								Σ=32,76	

4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления.

Наибольший расход воды приходится на устройство бетонной плиты пола. Объём работ $V = 143,8 \text{ м}^3$. Продолжительность выполнения = 5 сут.

«Расчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{нв}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.14)$$

где $K_{\text{нв}}$ - неучтённый расход воды;

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

$n_{\text{п}}$ - число потребителей в наиболее загруженную смену, объём работ или количество машин;

$$n_{\text{п}} = \frac{143,8}{5} = 28,76 \text{ м}^3$$

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену» [13].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 1300 \times 28,76 \times 1,3}{3600 \times 8,2} = 1,98 \text{ л./сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.15)$$

где $q_{\text{у}}$ - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$n_{\text{р}}$ - максимальное число работающих в смену;

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

$q_{\text{д}}$ - удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_{\text{д}}$ - число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену;

$t_{\text{д}}$ - продолжительность пользования душем = 45 мин» [13].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \times 12 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{50 \times 12}{60 \times 45} = 0,012 + 0,222 = 0,234 \text{ л/сек.}$$

«Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчёта одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/сек на каждую струю, т.е. 10 л/сек» [13]

Определяем требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 1,98 + 0,234 + 10 = 12,22 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (4.16)$$

где v – скорость движения воды по трубам» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 12,22}{3,14 \times 2}} = 88,47 \text{ мм.}$$

Принимаем по ГОСТ трубы $d=100$ мм.

$$v = 1,85 \text{ м/с}$$

Диаметр временной сети канализации принимается равным $D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140$ мм.

Принимаем $D=150$ мм.

4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

«Требуемую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [13].

Ведомость установленной мощности представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный аппарат	шт.	54	1	54
2	Растворонасос	шт.	4	1	4
3	Вибратор	шт.	2	0,5	1
					$\Sigma = 59$

Таблица 4.7 – Потребная мощность наружного и внутреннего освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность кВт	Норма освещен. лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [13]
Внутреннее освещение						
1	«Закрытые склады	100 м2	1,2	50	0,33	0,4
2	Контора прораба	100 м2	1,5	80	0,18	0,27
3	Гардеробные	100 м2	1,5	50	0,28	0,42
4	Помещения для приёма пищи	100 м2	1	80	0,24	0,24
5	Диспетчерская	100 м2	1,5	80	0,24	0,36

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3	4	5	6	7
6	Проходные	100 м2	0,9	20	0,12	0,11
7	Душевая	100 м2	0,8	50	0,24	0,192
8	Сушильная	100 м2	0,9	75	0,20	0,18
9	Туалет	100 м2	0,8	50	0,24	0,192
						Σ = 2,364
Наружное освещение						
10	Открытые склады	1000 м2	1,2	15	0,539	0,65
11	Территория строительства» [13]	1000 м2	0,4	2	8,812	2,06
						Σ = 2,71
«Итого, мощность наружного освещения, Р _{о.н.}						2,71
Итого, мощность внутреннего освещения, Р _{в.о.}						2,37
Итого, мощность силовая, Р _с						59
Итого, мощность технологическая, Р _т						-
Всего, потребляемая мощность, Р _р » [13]						64,08

«Произведём расчёт по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ос} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (7.17)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяжённости, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ - коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей;

$P_c, P_m, P_{ос}, P_{он}$ - установленная мощность силовых токоприёмников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в» и наружного «о.н» освещения, кВт.

$\cos \varphi$ - коэффициенты мощности» [13].

Силовые потребители:

$$\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \times 4}{0,8} + \frac{0,1 \times 1}{0,4} + \frac{0,4 \times 54}{0,5} = 3,5 + 0,25 + 43,2 = 46,95 \text{ кВт}.$$

«Осветительные приборы внутреннего освещения» [13]:

$$\sum k_{3c} \times P_{ov} = 0,8 \times 2,37 = 1,896 \text{ кВт}.$$

«Осветительные приборы наружного освещения» [13]:

$$\sum k_{4c} \times P_{on} = 1 \times 2,71 = 2,71 \text{ кВт}.$$

$$P_p = 1,1 \times (46,95 + 1,896 + 2,71) = 51,56 \text{ кВт}.$$

Произведём перерасчёт мощности из кВт в кВ·А:

$$P_y = P_p \times \cos \varphi = 51,56 \times 0,8 = 41,25 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Подбираем трансформаторную подстанцию СКТП-180, мощностью 180кВ·А и размерами длина 2,73м, ширина 2м.

«Определим количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{y\partial} \times E \times S}{P_l} \quad (4.18)$$

$p_{y\partial}$ - удельная мощность, Вт/м²;

E – освещённость, лк;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 8812}{1000} = 8 \text{ шт}.$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан разработан на стадии возведения надземной части здания.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы $R_{\max} = R_{\text{обсл.}} = 22 \text{ м}$.

«Зона перемещения грузов определяется по формуле:

$$R_{nep} = R_{max} + 0,5 \times l_{max}, \quad (4.19)$$

где R_{max} - максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} - длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [13].

$$R_{nep} = 22 + 1,2 = 23,2 \text{ м.}$$

«Определим опасную зону работы крана:

$$R_{on} = R_{n.c.} + 5, \quad (4.20)$$

где $R_{n.c.}$ - радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м» [13].

$$R_{on} = 25 + 5 = 30 \text{ м.}$$

Запроектирована автомобильная дорога с односторонним движением шириной 3,5 м.

На территории строительной площадки размещены два пожарных гидранта.

Открытые склады размещены в зоне действия крана. Временные здания и сооружения размещены на участках, не подлежащих застройке основными объектами.

4.9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой

скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [6].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° . Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [6].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и дру-

гими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [6].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах $70-75^0$ » [6].

4.10 Технико – экономические показатели ППР

1. Объём здания = 14875 м^3
2. Сметная стоимость строительства = 181897,67 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объёма работ, тыс. руб/ м^3 = тыс.руб.
4. Общая трудоёмкость работ, T_p , чел-дн = 3109,4 чел/дн
5. Усреднённая трудоёмкость работ, чел – дн/ м^3 = 0,21 чел-дн
6. Общая трудоёмкость работы машин, маш-см = 134,33 маш-см
7. Денежная выработка на одного рабочего в день, $V = \frac{C}{T_p} = 58,50$ тыс.руб/чел-дн
8. Общая площадь строительной площадки = $8812,06 \text{ м}^2$
9. Общая площадь застройки = 720 м^2
10. Площадь временных зданий = 171 м^2
11. Площадь складов:
 - открытых = $538,92 \text{ м}^2$;
 - под навесом = $6,77 \text{ м}^2$;
 - закрытых = $32,76 \text{ м}^2$;
12. Протяжённость:
 - водопровода = 240,1 м;
 - временных дорог = 343,7 м;
 - осветительной линии = 432,7 м;
 - высоковольтной линии = 41 м;

- канализации = 83,2 м.

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное $R_{\max} = 12$ чел.;

- среднее $R_{\text{ср}} = 12$ чел.;

- минимальное $R_{\min} = 2$ чел.

14. Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих $\alpha = 1$;

- по времени $\beta = 0,67$

15. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}}$, дн.» [13]

- $T_{\text{общ}} = 263$ дн.

4.11 Выводы по разделу «Организация строительства»

В разделе «Организация строительства» разработан проект производства работ на возведение надземной части и отделочных работ здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода. Определены и вычислены объемы работ. Подобран самоходный кран на пневмоколёсном ходу МКТ-40. Разработан календарный план и стройгенплан.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект - здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода.

Место строительства – г. Нижний Новгород.

Здание каркасное. Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой колонн, поперечных и продольных стен, диафрагм жесткости, встроенных лестничных узлов и монолитного железобетонного перекрытия, образующего жесткий горизонтальный диск. Фундаменты в проектируемом здании железобетонные монолитные. Колонны железобетонные, монолитные сечением 400×400 мм. Выполнены из бетона класса В25. Высота колонны на один этаж. Колонна первого этажа жестко заделана в стакан фундамента.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2020. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2020г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2020 в редакции 2020г. 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 строительного

монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости строительства здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москве были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2020 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода в сборнике НЦС 81-02-02-2020 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 45,11 тыс. руб. Общая площадь F = 3600 м².

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

$$C = 45,11 \times 3600 \times 0,9 \times 1,02 = 149079,53 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

0,9 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Нижегородской области, (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-02-2020, таблица 1);

1,02 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Нижегородская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части сборника 02, таблица 2).

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2020г. и представлен в таблице 5.1.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 5.2. и 5.3.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства
В ценах на 01.01.2020г. Стоимость 181897,67 тыс. руб.

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода	149079,53
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2501,86
		Итого	151581,39
3		НДС 20%	30316,28
		Всего по смете	181897,67

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

Здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода

Объект		Объект: Здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		149079,53 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2020 Таблица 02-01-001	Здание Конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода	1 м ²	3600	45,11	45,11 x 3600 x 0,9 x 1,02 = 149079,53
		Итого:				149079,53

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

Объект		Объект: Здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		2501,86 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой ас-	100 м ²	11,3	166,18	166,18 x 11,3 x 0,89 x 1,01 = 1687,98

		фальтобетонной смеси однослойные				
--	--	----------------------------------	--	--	--	--

Продолжение таблица 5.3

1	2	3	4	5	6	7
2	НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	7,3	125,27	125,27 x 7,3 x 0,89 = 813,88
		Итого:				2501,86

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации (статья 164) и МДС 81–35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сметная стоимость строительства здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода составляет 181897,67 тыс. руб., в т ч. НДС – 30316,28 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 50,52 тыс. руб.

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

В таблице 5.4 приведены основные показатели стоимости строительства здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода с учётом НДС.

Таблица 5.4 – Основные показатели стоимости строительства

№ п.п.	Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	181897,67
	в том числе:	
1.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	7285,88
1.2	Стоимость технологического оборудования	12711,46
1.3	Стоимость фундаментов	8074,64
2	Общая площадь здания	3600 м ²
3	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	50,52
4	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	12,23

5.2 Выводы по разделу «Экономика строительства»

В разделе «Экономика строительства» разработан сводный сметный расчет стоимости строительства; объектный сметный расчет ОС-02-01 «Здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода»; объектный сметный расчет № ОС-02-01 «Здание конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода»; объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение».

6 Безопасность и экологичность технического объекта

В выпускной квалификационной работе техническим объектом является «Конструкторское бюро нижегородского машиностроительного завода».

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика административного здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика административного здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода отображается в технологическом паспорте здания и приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт административного здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Устройство кровли административного здания	Кровельные работы	Кровельщик	Передвижная установка ПУ-15; подметательная-пылесосная машина «Циклон КУ-405»; подъемник П-60; уровень строительный; шпатель; рулетка измерительная; каток-раскатчик; бункер для рулонов Техноэласта; ролик прижимной ручной; средства индивидуальной защиты; щётка кровельная; ковш мастичный; скребок зубчатый; кровельный нож	«Техноэласт В»; «Техноэласт Н»; Праймер; Сжиженный газ пропан-бутан

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Для того, чтобы сохранить жизни и здоровье сотрудников предприятия нужно выявить профессиональные риски, их оценить и внедрить управление ими.

Управление профессиональными рисками – это процедуры, проводя которые, можно определить, оценить, уменьшить воздействие профессиональных рисков на сотрудников.

Идентификация профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Кровельные работы	Выполнение работ на высоте	Неудобное положение при работе
2		Падение инструмента и инвентаря на работника	Работа на высоте
3		Движущиеся машины и механизмы	Элементы конструкции, детали оборудования, подъемник
4		Различная температура воздуха рабочей зоны	Подверженность климату окружающей среды
5		Повышенное значение напряжения в электрической цепи	Повышенная интенсивность воздействия лучистой энергии
6		Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Элементы конструкции, детали оборудования, подъемник
7		Повышенный уровень шума на рабочем месте	Постоянное влияние процессов шума
8		Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Постоянное влияние процессов вибрации

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

После определения перечня рисков, необходимо составить план мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. Данные мероприятия представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частично-го снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Выполнение работ на высоте	Предохранительный пояс; перед началом работы проверить прочность и устойчивость лесов и подмостей	Костюм или комбинезон хлопчатобумажный; ботинки
2	Падение инструмента и инвентаря на работника	Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.	кожаные на нескользкой подошве; перчатки комбинированные (перчатки брезентовые); каска защитная;
3	Движущиеся машины и механизмы	Установка границ опасных зон, надписи в соответствии с ГОСТ 12.4.026. Использование ограждений по ГОСТ 23407-78, хорошо видимых знаков по ГОСТ 23407-78, устройство безопасных проходов, устойчивость машин, индивидуальные средства защиты (каска), сигнализация	пояс предохранительный лямочный
4	Различная температура воздуха рабочей зоны	Использование спецодежды	
5	Повышенное значение напряжения в электрической цепи	Индивидуальные средства защиты; правильный подбор изоляции сетей; заземление; защитное автоотключение	
6	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Индивидуальные средства защиты; Детали следует направлять таким образом, чтобы осколки не могли нанести повреждения работникам, находящимся поблизости.	

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
7	Повышенный	Индивидуальные средства защиты	

	уровень шума на рабочем месте		
8	Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Индивидуальные средства защиты - рукавицы с мехом изнутри и снаружи	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности административного здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода

Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется таблица 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Строительная площадка административного здания конструкторского бюро машиностроительного завода	Газобаллонное оборудование	Класс В	Тепловой поток; повышенная температура окружающей среды	Опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушитель, песок, вода, лопата, земля	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, пожарные щиты, пожарный гидрант	Защитный экран, Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии; Электропередачи внутренней электропроводки	Пожарные сигнализация; звонок 01, 112

Мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Устройство кровли административного здания конструкторского бюро машиностроительного завода	Очистка поверхности от мусора; огрунтовка основания; оклейка воронок внутреннего водостока; оклейка мест примыкания; устройство 1 слоя кровельного ковра; устройство 2 слоя кровельного ковра; дополнительная оклейка мест примыканий, углов; дополнительное крепление и герметизация кровельного ковра в местах заведения его на вертикальные конструкции	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.5 Обеспечение экологической безопасности административного здания конструкторского бюро машиностроительного завода

Идентификация негативных экологических факторов административного здания конструкторского бюро машиностроительного завода приведена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Административное здание конструкторского бюро машиностроительного завода	Выделение в атмосферу продуктов производства	Выбросы в воздушную окружающую среду, сжиженный газ пропан-бутан	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами и строительным мусором	Образование отходов, загрязнение грунтовых вод, нарушение и загрязнение растительного покрова

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по

снижению негативного антропогенного воздействия административного здания на окружающую среду

Наименование технического объекта	Административное здание конструкторского бюро машиностроительного завода
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем. Привлечение подрядной строительной организации, имеющей необходимые разрешительные документы природоохранительного значения. Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное расходование воды. Совершенствование методов очистки сточных вод
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

6.6 Выводы по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены характеристики производственно-технологического процесса административного здания конструкторского бюро машиностроительного завода; идентифицированы возникающие профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу бетонирования монолитного железобетонного перекрытия; разработаны организационно-технические мероприятия, снижающие профессиональные риски; подобраны средства индивидуальной защиты для работников; разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса.

Заключение

Разработана выпускная квалификационная работа представлена на тему «Конструкторское бюро нижегородского машиностроительного завода».

Пятиэтажное здание расположено в городе Нижний Новгород.

В архитектурно-планировочном разделе разработано объемно-планировочное и конструктивное решения здания. Запроектированное здание на плане имеет прямоугольную форму, пятиэтажное. Здание каркасное, поэтому конструкциями, воспринимающими нагрузки, будут являться: колонны, диафрагмы жесткости. Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой колонн, поперечных и продольных стен, диафрагм жесткости, встроенных лестничных узлов и монолитного железобетонного перекрытия, образующего жесткий горизонтальный диск.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет столбчатого железобетонного фундамента. Определены нагрузки, размеры фундамента. Рассчитана осадка фундамента и произведен расчет армирования.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на устройство рулонной кровли. Дана технология и организация работ, указаны требования безопасности работ. Определена потребность в материально-технических ресурсах.

В разделе организация строительства разработан проект производства работ на возведение надземной части и отделочных работ. Определены и вычислены объемы работ. Разработан календарный план и стройгенплан.

В разделе экономика строительства вычислена сметная стоимость строительства. Разработаны сводный сметный расчет стоимости строительства и объектные сметные расчеты

В разделе безопасность и экологичность объекта предусмотрены мероприятия по безопасной работе кровельщика.

Список используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистунов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с.
2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 64.
3. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
4. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.
5. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – введ. 31.08.1994. – Москва : Стандартинформ, 2004. – 70 с.
6. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. – введ. 01.01.1982. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 21 с.
7. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 16 с.
8. ГОСТ 2.316-2008 ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие требования. [Текст]. – введ. 25.12.2008. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 10 с.

9. ГОСТ 30494-2011. «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». Введ. 2013–01–01. – М.: Межгосударственный стандарт «Стандартинформ», 2013. – 12 с.
10. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва: Росстандарт, 2019. – 48 с.
11. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс]: технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 128 с.
12. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с.
13. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
14. МДС 81-35.2004. «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014)» [Текст.] – Введ. 2004–03–09. – М.: Минстрой России, 2014. – 38 с.
15. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с
16. Охрана труда :практ. пособие / П.М. Федоров. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 137 с. + Доп. материалы
17. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А.

- Плешивцев. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. - 403 с.
18. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации». <http://docs.cntd.ru/document/901866832>
 19. СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.:ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 40 с.
 20. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям" (утв. Приказом МЧС России от 24.04.2013 N 288) из информационного банка "Строительство" Консультант плюс: справочно-правовая система. – Введ. 2013–07–29, – М.: Госстрой России, 2013. – 183 с.
 21. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [Текст.] – Введ. 2017–06–04, – М.: Госстрой России, 2016. –87 с.
 22. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – 90 с.
 23. СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] – Введ. 2017–02–10, – М.: Госстрой России, 2017. – 107 с.
 24. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2011-05-20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2010. – 25 с.
 25. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.

26. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.
27. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.
28. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции» – Введ. 2019-06-20. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 52.01-2003). – 143 с.
29. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
30. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.
31. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» [Текст.] – Введ. 2019–05–29, – М.: Минстрой России, 2019. – 110 с.
32. Типовая технологическая карта на кровельные и изоляционные работы. [Электронный ресурс]. <https://files.stroyinf.ru/Data1/42/42140/>
33. Федеральный закон. Об охране окружающей среды. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
34. Филиппов В. А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-99.
35. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с.

Приложение А

Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ОК 1	ГОСТ 30674-99	ОП 1800(h)-1500	86		
ОК 2	ГОСТ 30674-99	ОП 1800(h)-1200	23		
ОК 3	ГОСТ 30674-99	ОП 1800(h)-1400	12		

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	Индивидуального изготовления	Дверь наружная металлическая утепленная ДН 21-20	2		
2	ГОСТ 30970-2002, индивидуальный изгот.	ДПВ Г П 2100-700	8		
3	ГОСТ 30970-2002, индивидуальный изгот.	ДПВ Г П Л 2100-700	4		
4	Индивидуального изготовления	Дверь наружная металлическая утепленная ДН 21-13	1		
5	ГОСТ 30970-2002, индивидуальный изгот.	ДПВ Г 2100-1300	8		
6	Индивидуального изготовления	Дверь внутренняя металлическая ДВ 21-13	4		
7	ГОСТ 30970-2002, индивидуальный изгот.	ДПВ Г П Л 2100-1000	28		
8	ГОСТ 30970-2002, индивидуальный изгот.	ДПВ Г П 2100-1000	31		
9	ГОСТ 30970-2002, индивидуальный изгот.	ДПВ Г 2100-1500	4		
10	Индивидуального изготовления	Дверь внутренняя металлическая ДВ 21-20	5		
11	Индивидуального изготовления	Дверь внутренняя металлическая ДВ 21-12Л	4		

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация фундаментов и фундаментных балок

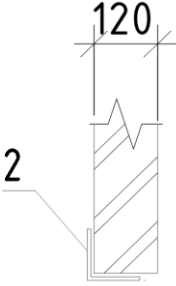
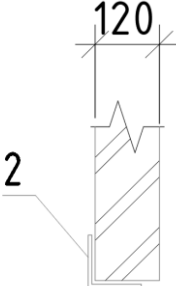
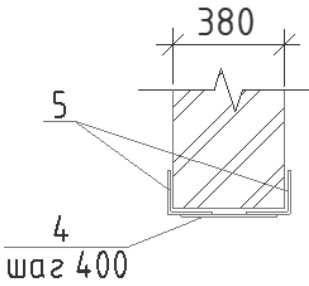
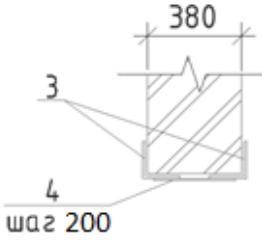
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
Фм1		Фундамент монолитный	18		V=2,69 м3
Фм2		Фундамент монолитный	18		V=3,24 м3
ФБ1		Фундаментная балка	16		V=0,69 м3
ФБ2		Фундаментная балка	4		V=0,82 м3
ФБ3		Фундаментная балка	2		V=0,54 м3

Таблица А.4 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	100×8 L=1000	11	18,3	
ПР2	ГОСТ 8509-93	100×8 L=1200	12	19,1	
ПР3	ГОСТ 8509-93	125×8 L=1700	23	26,3	
ПР 4	ГОСТ 8509-93	125×8 L=1300	4	20,1	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Поз.	Схема сечения
1	2
ПР 1	
ПР 2	
ПР 3	
ПР 4	

Приложение Б

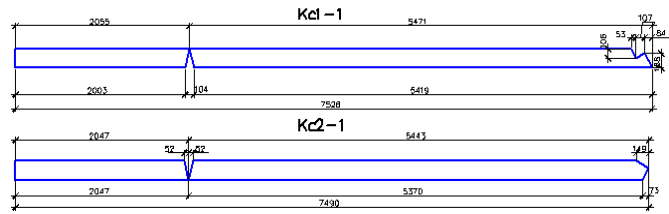
Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Примечание
1	2	3	4	5
I. Надземная часть				
1	Монтаж сборных ж/б колонн	шт.	103	Колонна К1 (400х400х9000) - 47 шт Колонна К3 (400х400х6000) - 9шт Колонна К4 (400х400х11200) - 2шт Колонна К6 (400х400х10200) - 2шт Стойка КФ1 (300х300х10800) - 43шт.
2	Устройство монолитной ж/б пл. а) опалубка б) армирование в) бетонирование	M^2 Т M^3	143,8 8,87 143,8	$F = 718,92 \times 0,2 = 143,79 M^2$ $m = (0,617 \times 20) \times 718,92 = 8871,5 \text{ кг}$ $V_{\text{мон. плиты}} = 718,92 \times 0,2 = 143,79 M^3$
3	Кладка наружных стен из кирпича $\delta = 380 \text{ мм.}$	M^3	228,73	$V_{\text{кладки.нар.стен}} = L_{\text{нар.стен}} \times h_{\text{здания}} \times t_{\text{стены}} = 127,36 \times 5,1 \times 0,38 = 246,82 M^3$ $V_{\text{окон. проемов}} = F_{\text{окон}} \times t_{\text{стены}} = (189,9 \times 0,38) / 5 = 14,43 M^3$ $V_{\text{дв. проемов}} = F_{\text{наружных дверных проемов}} \times t_{\text{стены}} = 9,63 \times 0,38 = 3,66 M^3$ $V = V_{\text{кладки.нар.стен}} - V_{\text{окон. проемов}} - V_{\text{дв. проемов}} = 246,82 - 14,43 - 3,66 = 228,73 M^3$
			639,16	$V_{\text{кладки.нар.стен}} = L_{\text{нар.стен}} \times h_{\text{здания}} \times t_{\text{стены}} = 127,36 \times 3,6 \times 0,38 = 177,22 M^3$ $V_{\text{окон. проемов}} = F_{\text{окон}} \times t_{\text{стены}} = (189,9 \times 0,38) / 5 = 14,43 M^3$ $V = V_{\text{кладки.нар.стен}} - V_{\text{окон. проемов}} = (174,22 - 14,43) \times 4 = 639,16 M^3$
4	Кладка внутренних стен из кирпича $\delta = 380 \text{ мм.}$	M^3	68,24	$V_{\text{кладки.внутр.стен}} = L_{\text{нар.стен}} \times h_{\text{этажа}} \times t_{\text{стены}} = 43,18 \times 4,9 \times 0,38 = 73,84 M^3$ $V_{\text{проемов}} = (2,1 \times 1,3 \times 0,38) \times 2 = 2,08 M^3$ $V_{\text{дв. проемов}} = F_{\text{1 этажа}} \times 0,38 = 3,52 M^3$ $V = V_{\text{кладки.внутр.стен}} - V_{\text{проемов}} - V_{\text{дв. проемов}} = 73,84 - 2,08 - 3,52 = 68,24 M^3$
			219,6	$V_{\text{кладки.внутр.стен}} = L_{\text{внутр.стен}} \times h_{\text{этажа}} \times t_{\text{стены}} = 43,18 \times 3,6 \times 0,38 \times 4 = 59,07 M^3$ $V_{\text{проемов}} = (2,1 \times 1,3 \times 0,38) \times 2 = 2,08 M^3$ $V_{\text{дв. проемов}} = F_{\text{типового этажа}} \times 0,38 = 2,08 M^3$ $V = V_{\text{кладки.внутр.стен}} - V_{\text{проемов}} - V_{\text{дв. проемов}} = (59,07 - 2,08 - 2,08) \times 4 = 219,6 M^3$
5	- монтаж опорных подушек	1 элем.	22	ОП 5.4-АШ = 22 шт.
			22	ОП 5.4-АШ = 22 шт.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
6	- монтаж железобетонных прогонов;	1 элем.	228	ПРГ 60.2.5-4т = 40 шт. на этаж ПРГ 30.1.4-4т= 36 шт. на этаж
7	Укладка железобетонных перемычек	1 элем	669	3ПБ21 – 8 =133 шт. на1 этаже; 536 шт. на 2-5 этаже
			17	2ПБ10-1=1 шт. на1 этаже;16 шт. на 2-5 этаже
			5	5ПБ25-37 =2 шт. на1 этаже;4 шт. на 2-5 этаже
			9	2ПБ22-3=1 шт. на1 этаже;8 шт. на 2-5 этаже
			26	3ПБ16-37=6шт. на1 этаже;20 шт. на 2-5 этаже
			25	2ПБ16-2 =5 шт. на6 этаже;20 шт. на 2-5 этаже
			5	3ПБ13-37=1 шт. на1 этаже;4 шт. на 2-5 этаже
			121	2ПБ13-1=25 шт. на1 этаже;96 шт. на 2-5 этаже
8	Монтаж плит покрытия и перекрытия:	1 элем.	240	ПК 60.15 -8тА= 80 шт. на этаж
			210	ПК 57.15 -8тА = 70 шт. на этаж
			6	ПК 48.15 -8тА = 2 шт. на этаж
			36	ПК 48.12 -8тА = 12 шт. на этаж
			3	ПК 51.15 -8тА = 1 шт. на этаж
			9	ПК 63.12 -8тА = 3 шт. на этаж
			3	ПК 63.12 -8тА = 1 шт. на этаж
9	Устройство монолитной ж/б плиты покрытия а) опалубка б) армирование в) бетонирование	м ² т м ³	143,8 8,87 143,8	$F = 718,92 \times 0,2 = 143,79 \text{ м}^2$ $m = (0,617 \times 20) \times 718,92 = 8871,5 \text{ кг}$ $V_{\text{мон. плиты}} = 718,92 \times 0,2 = 143,79 \text{ м}^3$
10	Монтаж лестничных маршей: - устройство металлических косоуров;	1 элем	32	Сечение косоуров по ГОСТ 8240-89  Кол-во: 32 шт.
11	Монтаж сборных железобетонных ступеней.	1 элем	248	Ж/б ступени принимаются по серии 1.155-1 Кол-во: 248 шт.
12	Укладка ж/б лест. площадок	1 элем	16	2ЛП 25.16-4

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
13	Устройство перегородок из кирпича $\delta = 120 \text{ мм.}$	м ²	1038,5 7	$F_{\text{кладки внутр.стен 1 этажа}} = L_{\text{внутр.стен 1 этажа}} \times h_{\text{этажа}} = 244 \times 4,5 = 1098 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв. проемов}} = 59,43 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен 1 этажа}} = F_{\text{кладки внутр.стен 1 этажа}} - F_{\text{дв. проемов}} =$

				1098-59,43=1038,57
			3347,6	$F_{\text{кладки.внутр.стен 2-5 этажа}} = L_{\text{внутр.стен 2 этажа}} \times h_{\text{этажа}} = 248,35 \times 3,6 = 894,06 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв. проемов}} = 57,16 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен типового этажа}} = F_{\text{кладки.внутр.стен типового этажа}} - F_{\text{дв. Проемов}} = (894,06 - 57,16) \times 4 = 3347,60$
14	Устройство вент. каналов из кирпича	100 м	1,92	L = 192 м
15	Кладка парапета из кирпича	м3	49,84	$V = L_{\text{парапета}} \times h_{\text{парапета}} \times t_{\text{парапета}} = 127,36 \times 1,03 \times 0,38 = 49,84 \text{ м}^3$
16	Устройство теплоизоляции кирпичных стен из минераловатных плит	100 м ²	22,85	$F_{\text{ут}} = 868,33 / 0,38 = 2285,07 \text{ м}^2$
17	Устройство зашивки кирпичных стен с теплоизоляцией из стального профилированного листа	100 м ²	22,85	$F_{\text{проф. листа}} = 868,33 / 0,38 = 2285,07 \text{ м}^2$
18	Устройство ж/б монолитных пандусов для инвалидов -опалубка -армирование -бетонирование	м ² кг м ³	10,8	$F = 0,5 \times 6 \times 4 \text{ шт} = 12 \text{ м}^2$ $m = 6 \cdot 0,617 \times 9 \times 2 + 1,8 \times 0,617 \times 30 \times 2 = 133,28 \text{ кг}$ $V = L \times b \times h = (6 \times 1,8 \times 0,5) \times 2 = 10,8 \text{ м}^3$
19	Устройство козырьков - монтаж металлических балок - установка стального профилированного настила	т м ²	0,58 3,36	<p>Профиль Труба 100 × 5 ГОСТ 30245 - 2003 С245 ГОСТ 27772 - 88 m = 20,1 × 14,41 × 2 = 579,29</p> $F = (1,4 \times 12) \times 2 = 33,6 \text{ м}^2$
II. Кровля				
20	Устройство пароизоляции	100 м ²	7,19	F = 718,92 м ²
21	Засыпка керамзита	100 м ²	7,19	F = 718,92 м ²
22	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	7,19	F = 718,92 м ²

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
23	Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta = 30 \text{ мм}$	100 м ²	7,19	F = 718,92 м ²
24	Устройство наплавляемых	100 м ²	7,19	Техноэласт ЭПП F = 718,92 м ²

	материалов		7,19	Техноэласт ЭКП F=718,92 м ²
III. Полы				
26	Оклеенная гидроизоляция полов	100 м ²	0,83	F _{этажей} = 16,61x5=83,05 м ²
27	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	35,95	F _{этажей} = 718,92x5=3594,6 м ²
28	Уст-во полов из керамогранитных плиток	м ²	83,05	F _{этажа} = 16,61x5=83,05 м ²
29	Покрытие полов Керамической плиткой	м ²	710,13	F _{этажей} = 710,13 м ²
30	Покрытие полов линолеумом	м ²	2802	F _{этажей} = 560,4x5=2802 м ²
31	Устройство плинтусов ПВХ	100 м	1640,81	L=1640,81
IV. Окна и двери				
32	Установка оконных блоков площадью: - до. 3 м ²	100 м ²	1,90	ОК -1, 1500×1500 – 81 шт. ОК -2, 1500×1700 – 3 шт. F=1,5×1,5×81=182,25 м ² F=1,5×1,7×3=7,65 м ² ΣF=182,25+7,65=189,9 м ²
33	Установка подоконных досок	1 м	126	L=1,5×84=126 м
34	Установка дверных блоков в наружных стенах: площадью до 3,5 м ²	100 м ²	0,1	ДН 23-15 Кол-во: 2 шт. F=2,3×1,5×2+2,1×1,3=9,63 м ² см. п.1
35	Установка дверных блоков в перегородках	100 м ²	0,60	F _{дв. проемов на 1 этаже} =(2,1×1,5)×6+(2,1×1,3)×2+(2,1×1,3)×3+(2,1×1)×2+(2,1×0,9)×17+(2,1×0,6)×1=8,19+5,46+8,19+4,2+32,13+1,26=59,43 м ² см. п.7
			0,57	F _{дв. проемов на 2-5 этаже} =(2,1×1,3)×2+(2,1×1,2)×1+(2,1×0,9)×26=5,46+2,52+49,14=57,16 м ² см. п.7
36	Установка дверных блоков во внутренних стенах	100 м ²	0,01	F _{дв. проемов на 1 этаже} =(2,1×1,3)×2+(2,1×0,9)×2=5,46+3,78=9,24 м ² см. п.2
			0,06	F _{дв. проемов на 2-5 этаже} =2,1×1,3×2=5,46 м ² см. п.2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
V Отделочные работы				
37	Оштукатуривание Перегородок и внутренних стен	100 м ²	114,67	$F_{\text{этажей}} = (1038,57\text{ м}^2 + 3347,6\text{ м}^2) \times 2 + ((68,24\text{ м}^3 + 219,6\text{ м}^3) / 0,38\text{ м}) \times 2 + ((228,73 + 219,6\text{ м}^3) / 0,38\text{ м}) = 8772,34\text{ м}^2 + 1514,94\text{ м}^2 + 1179,81\text{ м}^2 = 11467,09\text{ м}^2$
38	Подготовка перегородок и внутренних стен под окрашивание вододисперсионной краской	100 м ²	114,67	$F_{\text{этажей}} = (1038,57\text{ м}^2 + 3347,6\text{ м}^2) \times 2 + ((68,24\text{ м}^3 + 219,6\text{ м}^3) / 0,38\text{ м}) \times 2 + ((228,73 + 219,6\text{ м}^3) / 0,38\text{ м}) = 8772,34\text{ м}^2 + 1514,94\text{ м}^2 + 1179,81\text{ м}^2 = 11467,09\text{ м}^2$
39	Окрашивание перегородок и внутренних стен вододисперсионной краской	100 м ²	114,67	$F_{\text{этажей}} = (1038,57\text{ м}^2 + 3347,6\text{ м}^2) \times 2 + ((68,24\text{ м}^3 + 219,6\text{ м}^3) / 0,38\text{ м}) \times 2 + ((228,73 + 219,6\text{ м}^3) / 0,38\text{ м}) = 8772,34\text{ м}^2 + 1514,94\text{ м}^2 + 1179,81\text{ м}^2 = 11467,09\text{ м}^2$
40	Оштукатуривание потолков	100 м ²	35,40	$F = F_{\text{эт}} - F_{\text{пр}} = 3594,6 - 54,52 = 3539,98$
41	Подготовка потолков под окрашивание	100 м ²	35,40	$F = F_{\text{эт}} - F_{\text{пр}} = 3594,6 - 54,52 = 3539,98$
42	Окрашивание потолков вододисперсионной краской	100 м ²	35,40	$F = F_{\text{эт}} - F_{\text{пр}} = 3594,6 - 54,52 = 3539,98$

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода, на ед-цу объема работ	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Монтаж Ж/Б колонн	шт.	103	Колонна К1 Колонна К3 Колонна К4 Колонна К6 Стойка КФ1	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0652}$	$\frac{871,5}{56,83}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Устройство монолитной бетонной плиты пола	m^2	143,8	Опалубка деревянная	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{143,8}{1,43}$
		t	8,87	Арматура $\varnothing = 12mm;$	$\frac{m}{t}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{14376}{8,87}$
		m^3	143,8	Бетон класса В25	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{143,8}{359,5}$
3	Кладка наружных стен	$1 m^3$	867,89	Кирпич красный глиняный $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3;шт}{t}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{343685}{1562,20}$
4	Кладка внутренних капитальных стен	$1 m^3$	287,84	Кирпич красный глиняный $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3;шт}{t}$	$\frac{1;396}{1,8}$	$\frac{11399}{518,12}$
5	Кладка перегородок	$1 m^2$	4386,17	Кирпич красный глиняный $\gamma=230 \text{ кг/м}^2$	$\frac{m^2;шт}{t}$	$\frac{1; 51}{0,23}$	$\frac{223695}{1008,8}$
6	Укладка плит перекрытия и покрытия	шт.	240	ПК 60.15 -8тА	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{160}{456}$
			210	ПК 57.15 -8тА	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{2,7}$	$\frac{140}{378}$
			6	ПК 48.15 -8тА	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{4}{9,2}$
			36	ПК 48.12 -8тА	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{24}{45,6}$
			3	ПК 51.15 -8тА	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{2,38}$	$\frac{2}{4,76}$
			9	ПК 63.12 -8тА	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{6}{13,5}$
			3	ПК 63.12 -8тА	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{2}{4,5}$
7	- монтаж железобетонных прогонов;	шт.	120	ПРГ 60.2.5-4т	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{120}{180}$
			108	ПРГ 30.1.4-4т	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{0,86}$	$\frac{108}{92,88}$
8	- монтаж опорных подушек	шт.	44	ОП 5.4-АШ	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{44}{3,08}$
9	Заливка швов плит перекрытия и покрытия	100 м шва	10,33	цементно-песчаный раствор М400 $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,2}{3,96}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Монтаж лестничных маршей	шт.	64	Косоуры [20 масса п.м.=18,4 кг.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{256,71}{4,62}$
		шт	248	ж/б ступени по серии 1.155-1 m=192 кг.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,192}$	$\frac{248}{47,62}$
11	Укладка ж/б лестничных площадок	1 элем	16	2ЛП 25.16-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{16}{20,8}$
12	Укладка ж/б перемычек	шт.	669	3ПБ21 – 8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{669}{91,65}$
			17	2ПБ10-1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{17}{0,73}$
			6	5ПБ25-37	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,338}$	$\frac{6}{2,04}$
			9	2ПБ22-3	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{9}{0,84}$
			26	3ПБ16-37	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{26}{2,66}$
			25	2ПБ16-2	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,070}$	$\frac{25}{1,75}$
			5	3ПБ13-37	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{5}{0,42}$
			121	2ПБ13-1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{121}{6,53}$
			10	2ПБ17-2	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{10}{0,71}$
13	Устройство монолитной бетонной плиты покрытия	м ²	143,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{143,8}{1,43}$
		т	8,87	Арматура Ø = 12мм;	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{14376}{8,87}$
		м ³	143,8	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{143,8}{359,5}$
14	Теплоизоляция стен плитами из минеральной ваты δ = 100мм.	м ²	2285	Плиты минераловатные ρ = 162 $\frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0162}$	$\frac{2285}{37,01}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Устройство вентиляционных шахт из кирпича	м ³	16,4	Кирпич красный глиняный $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{16,4}{29,52}$
16	Устройство ж/б монолитных пандусов для инвалидов	м.	216	Арматура $\phi=10 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{216}{0,134}$
		м ³	10,8	Бетон В15 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{10,8}{27}$
		м ²	12	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{12}{0,12}$
17	Устройство козырьков	м ²	33,6	Проф. лист. Н75-750-0,8	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0112}$	$\frac{33,6}{0,38}$
		м	40,2	Профили стальные 100х5	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01441}$	$\frac{40,2}{579,29}$
18	Устройство пароизоляции	м ²	718	Вестопласт $\gamma = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 4 \text{ мм.}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{718}{1,72}$
19	Засыпка керамзита $\delta = 100 \text{ мм.}$	м ²	718	Керамзит $\gamma = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{70,8}{28,32}$
20	Уст-во цем.-песч. стяжки $\delta = 30 \text{ мм.}$	м ²	718	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{21,54}{38,78}$
21	Устр. теплоиз. из минераловатных плит $\delta = 100 \text{ мм.}$	м ²	718	МВ плиты РУФ БАТТС Н $\rho = 115 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0115}$	$\frac{718}{8,25}$
22	Устройство наплавленных материалов	м ²	718	Техноэласт ЭПП $\rho = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 4 \text{ мм.}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{718}{1,73}$
		м ²		Техноэласт ЭКП $\rho = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 4,6 \text{ мм.}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00276}$	$\frac{718}{1,98}$
23	Кладка парапета из кирпича	м ³	49,84	Кирпич красный глиняный	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{19736}{89,72}$

				$\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$			
--	--	--	--	------------------------------	--	--	--

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Уст-во цем.-песч. стяжки $\delta = 30\text{мм.}$	м^2	3594,6	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{107,83}{194,1}$
25	Покрытие полов линолеумом	м^2	2802	$m=0,006 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2802}{16,81}$
26	Уст-во полов из керамогранитных плиток $\delta = 8\text{мм.}$	м^2	710,13	Керамог. плитка $\rho = 1700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0136}$	$\frac{710,13}{25,57}$
27	Уст-во полов из керамических плиток $\delta = 8\text{мм.}$	м^2	1110,52	Керамич. плитка $\rho = 1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0128}$	$\frac{2642,6}{33,82}$
28	Оклееч. гидроиз. полов $\delta = 3\text{мм.}$	м^2	925,83	Рубероид $\rho = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0018}$	$\frac{925,83}{1,67}$
29	Устройство стяжки с железнением $\delta = 10\text{мм.}$	м^2	925,83	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,93}{1,68}$
30	Устройство плинтусов	м	1640,81	Плинтуса ПВХ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1640,81}{0,82}$
31	Установка оконных блоков	м^2	189,9	ПВХ Окна	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{189,9}{1,52}$
32	Установка дверн. блоков в наружн. стенах	м^2	21,96	Двери стальные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{21,96}{0,22}$
33	Установка дверн. блоков в перегородках	м^2	116,59	Двери по ГОСТ 6629-88	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{116,59}{1,17}$
33	Установка дверных блоков во внутренних стенах	м^2	14,7	Двери по ГОСТ 6629-88	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{14,7}{0,15}$
35	Оштукатуривание перегородок и внутренних стен	м^2	11467,0 9	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 20\text{мм.}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{11467,09}{412,82}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
37	Окрашивание внутренних стен и перегородок водоэмульс. краской	м ²	11467,09	Водоэмульсион. краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000017}$	$\frac{11467,09}{0,19}$
38	Оштукатуривание потолков	м ²	3539,98	Цем.-песч. р-р $\rho = 1800 \frac{кг}{м^3}$ $\delta = 12мм.$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{3539,98}{77,87}$
39	Окрашивание потолков водоэмульс. краск	м ²	3539,98	Водоэмульсион. краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000017}$	$\frac{3539,98}{0,06}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обосн. ЕНиР	Норма времени		Трудоёмкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	объём	чел-дни	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Монтаж Ж/Б колонн	шт.	Е 4-1-9	3,5	0,7	103	43,96	72,1	Машинист 6р-1, 6р-1; 4р-2; 3р-1
2	Устройство монолитной бетонной плиты пола	м ²	Е4-4-34	0,11	-	143,8	15,81	-	Плотник 4р-1; 2р-1 Арматурщик 5р-1; 2р-1 Бетонщик 4р-1, 3р-1
	а) опалубка	т	Е4-1-46	18,5	-	8,87	20,01	-	
	б) армирование в) бетонирование	м ³	Е4-1-31	1,5	0,53	143,8	26,30	9,29	
3	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	Е 3-3	3,2	-	867,83	338,66	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1 чел.
4	Кладка внутренних стен из кирпича 1 этажа	м ³	Е 3-3	3,2	-	287,84	112,32	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1 чел.
5	Укладка железобетонных перемычек	шт	Е3-17	0,66	0,22	887	71,39	23,79	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел. 2 разр.-1чел. Машинист 5р. - 1 чел.
6	- устр-во косоуров;	шт.	Е 5-1-6	0,3	0,1	32	1,17	0,32	Монтажник конструкций 4раз.-1 чел. 3раз.-2 чел. 2раз.-1 чел. Машинист крана 6раз.- 1 чел.
7	Монтаж опорных подушек	шт	Е-4-1-21	1,1	-	44	5,90	-	Монтажник конст. 4раз.-1чел. 2раз.-1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Монтаж железобетонных прогонов	шт	Е4-1-6	1,4	0,28	152	25,95	5,19	Монтажник конструкций 4раз.-1 чел. 3раз.-2 чел. 2раз.-1 чел. Машинист крана браз.- 1 чел.
9	Монтаж плит перекрытия	шт.	Е4-1-7	0,72	0,18	507	44,52	11,12	Монтажник конструкций 4раз.-1 чел. 3раз.-2 чел. 2раз.-1 чел. Машинист крана браз.- 1 чел.
10	Монтаж сборных ж/б ступеней	шт.	Е 3-17	0,49	-	248	14,82	-	Монтажник конструкций 4раз.-1 чел. 3раз.-2 чел. 2раз.-1 чел. Машинист крана браз.- 1 чел.
11	Укладка ж/б лестничных площадок	шт.	Е 3-17	0,13	0,1	16	0,26	0,2	Монтажник конструкций 4раз.-1 чел. 3раз.-2 чел. 2раз.-1 чел. Машинист крана
12	Устр-во кирп. перегородок	м2	Е 3-12	0,51	-	4 386,17	272,79	-	Каменщик 4раз.-1 чел. 2раз.-1 чел.
13	Устр-во вент. каналов из кирпича	100 м	Е 3-15 табл. 2	12,5	-	1,92	2,93	-	Каменщик 4р-1;3р-1
14	Устройство монолитной бетонной плиты покрытия а) опалубка б) армирование в) бетонирование	м ² т м ³	Е4-4-34 Е4-1-46 Е4-1-31	0,11 18,5 1,5	- - 0,53	143,8 8,87 143,8	15,81 20,01 26,30	- - 9,29	Плотник 4р-1; 2р-1 Арматурщик 5р-1; 2р-1 Бетонщик 4р-1, 3р-1
15	Кладка парапета из кирпича	м3	Е 3-3	3,2	-	49,84	19,45	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Устройство ж/б монолитных пандусов для инвалидов								
а)	Устройство деревянной опалубки вертикальной	м2	Е4-4-34	0,51	-	12	0,77		Плотник 4р-1; 2р-1
б)	Установка арматуры отдельными стержнями	т	Е4-1-46	18,5	-	0,134	0,31		Арматурщик 5р-1; 2р-1
в)	Бетонирование монолитных пандусов	м3	Е4-1-31	1,5	-	10,8	2,025		Бетонщик 4р-1, 3р-1
17	Устройство козырьков								
а)	Устан. стального проф. настила козырьков	100 м2	Е 5-1-20 табл. 1	9,1	0,54	0,34	0,39	0,02	маш.6р-1 монт. 3р-2; 4р-2
б)	Уст. стальн. профилей	т	Е 5-1-35	1,2	1	0,52	0,63	0,52	маш.6р-1 монт. 3р-2; 4р-2
18	Теплоизоляция стен плитами из мин. Ваты	м2	Е 11-41	0,48	-	2285,07	133,76	-	термоиз. 4р-1;3р-1 2р-1
19	Устройство зашивки кирпичных стен с теплоизоляцией из стального профилированного листа	м2	Е 11-43	0,34	-	2285,07	94,75	-	термоиз. 4р-1;3р-1 2р-1
20	Устр-во пароизоляции	100 м2	Е 7-13	6,7	-	7,19	5,88	-	изолир. 3р-2;2р-1
21	Засыпка керамзита	100 м2	Е 7-14	4,6	-	7,19	4,03	-	изолир. 3р-2;2р-1
22	Устройство теплоизол. из мин.ват. плит	100 м2	Е 7-14	5	-	7,19	5,70	-	изолир. 3р-2;2р-1
23	Устройство цем. – песч. стяжки	100 м2	Е 7-15	21	-	7,19	18,42	-	изолир. 4р-2;3р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Устройство наплавляемых материалов								
а)	Техноэласт ЭПП	100 м2	Е 7-2	9,6	-	7,19	8,42	-	кровельщ4р-1;3р-1
б)	Техноэласт ЭКП	100 м2	Е 7-2	9,6	-	7,19	8,42	-	кровельщ4р-1;3р-1
25	Оклеечная гидроизоляция	100 м2	Е 11-40 табл. 1	6,7	-	0,83	0,67	-	изолир. 4р-2;3р-1
26	Устройство цем.-песч. стяжки	100 м2	Е 19-44	8,5	-	35,95	37,27	-	бетонщ. 3р-4;2р-2
27	Уст-во полов из керамич. плиток	м2	Е 19-19 табл. 1	0,4	-	710,13	34,64	-	облицов. 4р-2;3р-2
28	Уст-во полов из керамогран. плиток	м2	Е 19-21	0,94	-	83,05	9,52	-	облицов. 4р-2; 3р-2
29	Покрытие полов линолеумом на утепл. основе	м2	Е 19-15	0,31	-	2802	105,92	-	облицовщ.4р-2; 3р-2
30	Устройство плинтусов ПВХ	100 м	Е 19-49 табл. 1	8,25	-	1,64	1,65	-	облицов. 4р-2;3р-2
31	Установка оконных блоков и досок								
а	Установка оконных блоков площадью:	100 м2	Е 6-13 табл. 1	51	5,7	1,90	12,11	1,36	маш.5р-1; монт4р-1; 2р-1
б	Установка подок. досок	1 м	Е 6-13 табл. 3	0,31	-	126	4,8	-	плотник 4р-1;2р-1
32	Установка дверных блоков	100 м2	Е 6-13 табл. 1	1,67	0	1,89	2,30	1,13	маш.5р-1 Плотн.4-1;2р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Оштукатурив. Перегородок и внутренних стен	100 м2	Е 8-1-2 табл. 1	29,6	-	114,67	413,93	-	Штукатур 4-2; 3-2;5-1
34	Оштукатурив. потолков	100 м2	Е 8-1-2 табл. 1	37	-	35,40	159,73	-	Штукатур 4-2; 3-2;5-1
35	Подготовка перегородок и внутренних стен под окрашив.	100 м2	Е 8-1-15 табл. 4	7,23	-	114,67	101,10	-	Маляры 3р-4
36	Подготовка потолков под окрашивание	100 м2	Е 8-1-15 табл. 4	8,77	-	35,40	37,86	-	Маляры 3р-4
37	Окраш. перег. водоэмульс. краской	100 м2	Е 8-1-15 табл. 7	21,7	-	114,67	303,45	-	Маляры 5р-4
38	Окрашивание потолков водоэмульс. краской	100 м2	Е 8-1-15 табл. 5	21,7	-	35,40	93,68	-	Маляры 5р-4
39	Итого						2680,5	134,33	
40	Неучтённые работы	%	16				428,9		
	Всего:						3109,4	134,33	