

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Здание общежития на 500 мест

Обучающийся

Н.В. Карпекина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

С.Г. Никишева

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

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

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

И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

Аннотация

Пояснительная записка содержит 76 страниц, в том числе 22 рисунка, 16 таблиц, 22 источника, и 6 приложений. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А 1.

В бакалаврской работе изложены основные положения по строительству здания общежития на 500 мест, расположенного в с. ВНИИССОК Одинцовского района Московской области. В рамках разработки архитектурно – планировочного раздела работы, выполнен расчет наружных стен здания. В разделе технология строительства разработана технологическая карта на возведение перекрытия этажа. В разделе организация строительства подсчитаны объемы строительно – монтажных работ, представлен стройгенплан на надземную часть здания, разработан календарный план. В разделе экономики строительства определена сметная стоимость работ по объекту, приведены технико – экономические показатели строительства здания. В разделе безопасности и экологичности объекта разработаны мероприятия и приведен комплекс решений, направленных на сокращение экологических последствий строительства объекта.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

Содержание

Аннотация	2
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Перекрытия и покрытия	10
1.4.4 Стены и перегородки	11
1.4.5 Лестницы, лифты	11
1.4.6 Окна, двери	11
1.4.7 Переемычки	12
1.4.8 Полы	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	17
1.7 Инженерные системы.....	19
2. Расчетно - конструктивный раздел	20
2.1 Параметры конструкционных материалов.....	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.2.1. Нагрузки на конструкции.....	20
2.3 Ветровые нагрузки.....	20
2.4 Статический расчет несущей системы здания	22
2.5 Расчёт плиты перекрытия на отметке +6.100 в программе «Плита» ПК САПР МОНОМАХ	25
3 Технология строительства.....	32

3.1 Область применения	32
3.2 Требования законченности подготовительных работ	33
3.3 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	34
3.4 Выбор монтажных приспособлений	35
3.5 Выбор монтажных кранов	39
3.6 Методы и последовательность производства монтажных работ	40
3.7 Организация рабочего места	44
3.8 Требования к качеству и приемке работ	45
3.9 Потребность в материально-технических ресурсах	49
3.10 Калькуляция затрат труда и машинного времени	50
3.11 График производства работ	51
3.12 Основные технико-экономические показатели	52
4. Организация строительства	53
4.1. Краткая характеристика объекта	53
4.2 Определение объемов работ	53
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	53
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	54
4.6 Разработка календарного плана производства работ	56
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	58
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	58
4.7.2 Расчет площадей складов	58
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ..	59
4.12 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	60
4.13 Проектирование строительного генерального плана	62
4.13.2 Расчет размеров опасных зон башенного крана	62
4.15 Техничко-экономические показатели по ППР	63
5. Экономика строительства	64

5.1. Определение стоимости строительства здания общежития на 500 мест укрупненным методом.....	64
5.2 Объектный сметный расчет ОС-02-01	64
5.2.1 Наружные сети канализации.....	65
5.2.2 Наружные сети водоснабжения.....	66
5.3 Объектный сметный расчет ОС-06-01	66
5.4 Объектный сметный расчет ОС-07-01	67
6 Безопасность и экологичность объекта	68
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
Заключение	73
Список используемых источников.....	74
Приложение А Архитектурно-планировочный раздел	77
Приложение Б Расчетно-конструктивный раздел	80
Приложение В Технология строительства	81
Приложение Г Организация строительства	94
Приложение Д Экономика строительства	117
Приложение Е Безопасность и экологичность технического объекта	124

Введение

Данная выпускная квалификационная работа разработана с целью проектирования здания общежития на 500 человек в Одинцовском районе Московской области.

Современные строительные объекты, как правило, возводятся в течение нескольких лет, для чего требуется огромное количество рабочей силы. Проживание рабочих — один из главных вопросов для работодателей. Соответственно, работодателю необходимо позаботиться не только о безопасности труда своих рабочих, но и о месте проживания.

Как правило, большинство предприятий идут по пути наименьшего сопротивления и размещают свои рабочие резервы прямо на стройках. Но данное решение чревато массой проверок и штрафов.

Согласно ч. 1 ст. 18.8 КоАП РФ об ответственности иностранных граждан за нарушение режима проживания в РФ, местом жительства иностранного гражданина признается предназначенное для жилья помещение, по адресу которого он зарегистрирован в порядке, установленном ФЗ №109.

Проживание иностранных граждан вне своего места жительства является нарушением режима проживания и влечет за собой проблемы в виде штрафов. Альтернативным вариантом решения проблемы с размещением персонала являются общежития и хостелы. Это самый удобный вариант как для компании, так и для рабочих.

В представленной выпускной квалификационной работе выполнены задачи по разработке проекта, состоящего из шести разделов:

1. Архитектурно-планировочный раздел.
2. Расчетно-конструктивный раздел.
3. Технология строительства.
4. Организация строительства.
5. Экономика строительства.
6. Безопасность и экологичность объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства - с. ВНИИССОК, Одинцовский район Московская область.

Климатический район строительства - II В (СП131.13330.2018)

Класс и уровень ответственности здания - II (ГОСТ 27751-2014)

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д (СП 12.13130.2009)

Степень огнестойкости здания - II (СП 112.133330.2011)

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0 (СП 112.133330.2011)

Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 1.2 (СП 112.133330.2011)

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0 (СП 112.133330.2011)

Расчетный срок службы здания – 175 лет

Преобладающее направление ветра зимой» [2] – Юго-Западные

1.2 Планировочная организация земельного участка

Планировочная организация земельного участка выполнена на основании Градостроительного плана земельного участка, утвержденным приказом Комитета по архитектуре и градостроительству по города Москвы в 2020 г.

Подъезд гостевого и обслуживающего транспорта, автомобилей маломобильных групп населения осуществляется со стороны улицы Рябиновая.

«Для маломобильных групп населения запроектированы пешеходные тротуары шириной не менее 2,0 м. Пешеходные пути имеют твердую

поверхность, не допускающую скольжение. Высота бордюров по краям пешеходных путей составляет не менее 0,05 м. На территории предусмотрена разметка путей движения» [21].

Над входами здания предусмотрены козырьки, защищающие от осадков, на крыльцах предусмотрены пандусы.

Подъезды пожарной техники предусмотрены с продольных сторон по всей длине здания по сквозным проездам шириной не менее 4,2 м, расположенным на расстоянии не далее 10,0 м от здания. Проезды и площадки для установки пожарной техники предусмотрены по дорогам с твердым покрытием (существующим и проектируемым), рассчитанным на нагрузку от пожарных автомобилей».

Технико-экономические показатели по схеме планировочной организации земельного участка представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели по СПОЗУ

Наименование, ед. изм.	Значение
2	3
Площадь участка, $S_{уч.}$, Га	1,03
Площадь застройки, $S_{застр.}$, Га	0,101152
Площадь тротуаров, m^2	1200
Площадь проездов, m^2	4454
Площадь озеленения, $S_{оз.}$, m^2	2560
Коэффициент застройки ($S_{застр.}/S_{уч}$ 100%)	9,82
Коэффициент озеленения ($S_{озел.}/S_{уч}$ 100%)	24,9

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание прямоугольной формы в плане, имеющее размеры в осях 1 – 13: 40,68 м; в осях А- Е: 21,70 м. Тип планировки – коридорный. На каждом этаже располагается 20 комнат. Также на этаже располагаются общие кухни и санузлы для двух помещений (от 21 m^2 до 22 m^2). Лифтовая зона (9,39 m^2). Комнаты имеют площадь: от 17,45 m^2 до 18,45 m^2).

Каждая комната в оборудована встроенными шкафами, площадью по 0,52 м²

Размеры здания в плане:

- в осях 1-13: 40,68 м

- в осях А-Е: 21,7 м

Количество надземных этажей: 9

Количество подземных этажей: 1

Общая площадь 1-го этажа: 729,97 м². Площадь со 2 по 9 этажей: 5891,12 м²

Высота подвала: 2,5 м, 1 этажа – 4,47 м. Высота типовых этажей: 2,8 м.

Отметки: низа фундамента -3,550, пол первого этажа ±0,00, цоколь - 0,450, кровля +28,835, парапет +29,150.

Для маломобильных групп населения (МГН) предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения маломобильных групп населения в здании в том числе: наружные двери, оборудованные доводчиком с задержкой закрывания, шириной в свету не менее 1,2 м, входы с тамбурами глубиной не менее 2,3 м при ширине 1,5 м, дверные проемы внутри зданий шириной – не менее 900 мм, лифтовые холлы и лифты с шириной дверного проема не менее 90 см, без порогов, со световой и звуковой информацией о движении лифта и рельефными указателями на панели управления, лифты с размерами кабин не менее 2100x1600 мм, пандусы с уклоном 1:12 при перепадах отметок пола внутри здания не более 0,5 м с ограждением с двух сторон на высоте 0,7 и 0,9 м. «Ширина пути движения не менее 1,8 м, ширина прохода в помещения с оборудованием и мебелью – не менее 1,2 м, подходы к различному оборудованию и мебели не менее 0,9 м, а при необходимости поворота кресла-коляски на 90° – не менее 1,2 м, глубина пространства для маневрирования кресла-коляски перед дверью при открывании «от себя» не менее 1,2 м, а при открывании «к себе» – не менее 1,5 м при ширине не менее 1,5 м» [22].

В здании запроектированы лестницы с поручнями с двух сторон. Ширина проступей лестниц 0,3 м, высота подъема ступеней – 0,15 м. Уклоны лестниц

не более 1:2. Месторасположение номеров запроектировано вблизи эвакуационных выходов и лифтов с пожаробезопасными зонами.

«Технико-экономические показатели по зданию представлены» [2] в таблице 2.

Таблица 2 - Технико-экономические показатели по зданию

Наименование, ед. изм.	Значение
2	3
Общая площадь м ²	10115,2
Полезная площадь м ²	7299,7
Расчетная площадь м ²	6853,4
Строительный объем м ³ , в т. ч.:	31781,96
подземная часть м ³	2781,68
надземная часть м ³	29000,28
Этажность, эт. в т. ч.:	9
подземная часть эт.	1
надземная часть эт.	9

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система проектируемого здания каркасная, конструктивная схема – рамно-связевая. Основные несущие вертикальные элементы – железобетонные колонны.

1.4.1 Фундаменты

«Под здание запроектирован монолитный плитный фундамент толщиной» [5] 800мм из бетона класса В25. Армируется арматурой диаметрами 10 – 16 мм класса А400.

1.4.2 Колонны

Несущие железобетонные колонны с размерами в сечении: 300х300 мм. Класс бетона: В30, Класс арматуры: А400.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

Перекрытия выполняются монолитными из железобетона плотностью $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$, толщиной 180 мм.

Цокольное перекрытие и покрытие имеют теплоизоляционный слой из полистиролбетона и пароизоляционный слой из полиэтилена.

В туалетах и ваннных комнатах требуется гидроизоляция перекрытий, выполненная из нескольких слоев рубероида по мастике.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружными стенами являются стены из силикатного кирпича плотностью $\rho = 1300 \text{ кг/м}^3$. По результатам теплотехнического расчёта толщина наружных стен принята 670 мм.

Внутренние поперечные стены запроектированы из керамического кирпича, толщина внутренних стен 380 мм.

Перегородки применены из керамического кирпича, толщиной 120 мм. Перегородки полностью отвечают всем требованиям звукоизоляции по СП51.13330.2011 «Защита от шума» и имеют индекс изоляции воздушного шума не ниже 50 дБ» [7].

1.4.5 Лестницы, лифты

В здании общежития для рабочих имеется два лифта грузоподъемностью по 630 кг и скоростью подъема 1 м/с в соответствии со СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные». Машинное отделение лифта размещается на кровле.

«Лестничные клетки (2шт) запланированы внутренней повседневной эксплуатации, из монолитного железобетона. Лестница двухмаршевая с опиранием на лестничные площадки. Уклон лестниц 1:2. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы» [2].

1.4.6 Окна, двери

Оконные блоки запроектированы из ПВХ, двухстворчатые.

Дверные блоки в помещениях – деревянные однопольные, в лестничных клетках – противопожарный двухпольные, EI60. Дверные блоки входных групп –двупольные.

Спецификация оконных и дверных блоков приведена в таблице А.1 Приложения А.1.

1.4.7 Перемычки

Перемычки запроектированы брусковые. Ведомость перемычек приведена в таблице А.2 Приложения А.

«В таблице 3 представлена спецификация перемычек» [7].

Таблица 3 – Спецификация перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
1	Серия 1.038.1-1	2 ПБ 16-2	82	65	–
2	Серия 1.038.1-1	2 ПБ 19-3	768	81	–
3	Серия 1.038.1-1	2 ПБ 13-1	1026	54	–

1.4.8 Полы

Полы из керамогранита в вестибюлях здания, коридорах, лифтовых холлах, на площадках и маршах всех лестниц, санузлах, насосных, венткамерах и т.д. Полы с покрытием из высокопрочного ламината в жилых комнатах.

Экспликация полов представлена в таблице А.3 Приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Здание запроектировано в увязке с окружающей застройкой.

Ограждающие стены – самонесущие, состоящие из многослойной конструкции: силикатного кирпича с утеплителем и последующем слоем из керамического кирпича.

Окна запроектированы из пятикамерного армированного ПВХ профиля класса А, белого цвета. Внутренняя отделка откосов и подоконников - пластиковые.

Окна запроектированы с двухкамерными стеклопакетами. Стекла окон имеют зеркальную поверхность. На всех окнах предусмотрены пластиковые с тканевым покрытием жалюзи.

Козырьки над входами в здание, ограждение кровли запроектированы металлическими, выполненными в едином ключе с фасадами здания.

Цоколь здания – кирпич облицовочный коричневого цвета; входы, крыльца выполнены из гранита с огнеобработкой и с подогревом.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Район строительства – с. ВНИИССОК, Одинцовский район.

«Климатические характеристики принимают по СП131.13330.2018 «Строительная климатология».

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - $t_n = - 28^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ (средняя температура отопительного периода) - $t_{от} = - 3,1^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность периода со средней суточной температурой наружного воздуха $= 8^{\circ}\text{C}$ (продолжительность отопительного периода) - $z_{от} = 214$ суток.

Расчетную температуру внутреннего воздуха для жилого дома в Московской области принимают равной $t_b = 18^{\circ}\text{C}$.

Расчетную относительную влажность внутреннего воздуха для жилого здания принимают равной $\phi_b = 55\%$.

В соответствии с табл. 1 СП 50. 13330.2012 «Тепловая защита зданий» при параметрах внутренней среды ($t_b = 18^{\circ}\text{C}$, $\phi_b = 55\%$) влажностный режим помещений зданий характеризуется нормальными.

В соответствии с картой-приложением 1 СП131.13330.2018 Московская область расположена в зоне влажности II, которая характеризуется как «нормальная».

При зоне влажности «нормальная» и «нормальном» влажностном режиме помещения по табл. 2 Б принимаем условия эксплуатации наружных ограждающих конструкций как» [20].

Характеристика материалов слоев ограждения:

Слои:

– внутренний слой стены – кирпич силикатный толщиной 380 мм, плотностью $\gamma_0 = 1300 \text{ кг/м}^3$;

– промежуточный теплоизоляционный слой из пенополистирола ППС35, плотностью $\gamma_0 = 35 \text{ кг/м}^3$;

– наружный слой стены кирпич керамический, плотностью $\gamma_0 = 1300 \text{ кг/м}^3$.

Порядок расчёта:

«Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{ТР}}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{\text{НОРМ}} = R_0^{\text{ТР}} \cdot m_p, \quad (1)$$

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где а и b- коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий;

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

Так, для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003$; $b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от})\cdot z_{от}, \quad (3)$$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$, $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$;

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 – $t_{от}=-2.2^{\circ}\text{C}$;

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода, $z_{от}=205$ сут.

$$ГСОП=(20-(-2.2))\cdot 205=4551^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$)» [17].

$$R_0^{норм}=0.0003\cdot 4551+1.2=2.57\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Схема конструкции наружной стены показана на рисунке 1:

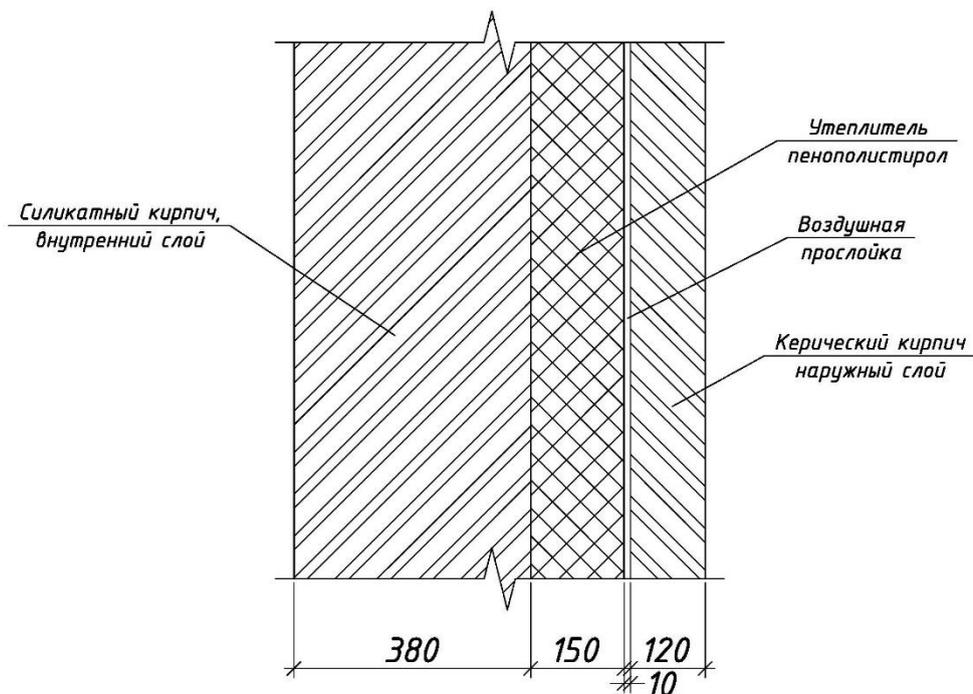


Рисунок 1 - Конструкция наружной стены

- «кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530-2012 ($\rho=1300\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_1=0.12\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=0.58\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$;
- пенополистирол ГОСТ 15588-2014 ППС35 ($\rho=35\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_2=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.036\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$;
- кладка из силикатного кирпича (ГОСТ 379-2015) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_3=0.38\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=0.87\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$ » [17].

«Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{С/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_{\text{н}} + 1/\alpha_{\text{н}}, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(м}^2\text{С)}$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{С)}$$

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{С)}$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен

$$R_0^{\text{усл}} = 1/8.7 + 0.12/0.58 + 0.15/0.036 + 0.38/0.87 + 1/23$$

$$R_0^{\text{усл}} = 4.968 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{С/Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004: $R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, $r=0.92$

Тогда
$$R_0^{\text{пр}} = 4.968 \cdot 0.92 = 4.57 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4.57 > 2.57$), следовательно, представленная

ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [17].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

«Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{в}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{0}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{0}^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (5)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания – жилые $a=0.0005$; $b=2.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от})\cdot z_{от}, \quad (6)$$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$,
 $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$;

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – жилые, $t_{от}=-2.2^{\circ}\text{C}$;

$z_{от}$ -продолжительность, сут, $z_{от}=205$ сут.

Тогда ГСОП= $(20-(-2.2))\cdot 205=4551^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_{0}^{TP} ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$)» [17].

$$R_{0}^{норм}=0.0005\cdot 4551+2.2=4.48\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2:

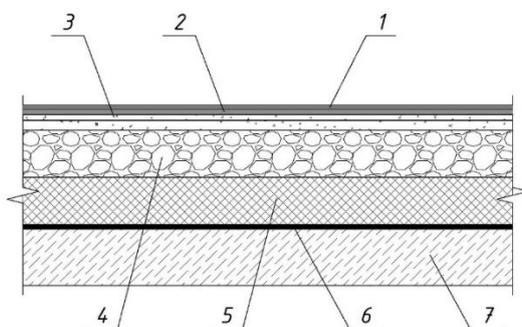


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

1. Техноэласт ЭКП «Технониколь», толщина $\delta_1=0.0042\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

2. Унифлекс «Технониколь», толщина $\delta_2=0.0028\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.15\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

3. «Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=0.93\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

4. Гравий керамзитовый ГОСТ 9757 ($\rho=400\text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_4=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б4}=0.145\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ » [17].

5. ROCKWOOL РУФ БАТТС, толщина $\delta_5=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б5}=0.043\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

6. Бикроэласт ТПП «Технониколь», толщина $\delta_6=0.003\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б6}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

7. «Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_7=0.18\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б7}=2.04\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) определим по формуле СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{н}}, \quad (7)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 – $\alpha_{\text{в}}=8.7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$;

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_0^{\text{учл}} = 1/8.7 + 0.0042/0.17 + 0.0028/0.15 + 0.05/0.93 + 0.15/0.145 + 0.15/0.043 + 0.003/0.17 + 0.18/2.04 + 1/23, R_0^{\text{учл}} = 4.88 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{учл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r = 0.92$ » [17].

Тогда $R_0^{\text{пр}} = 4.88 \cdot 0.92 = 4.49 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$

Вывод: «величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4.49 > 4.48$), представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [17].

1.7 Инженерные системы

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования, системы противодымной защиты запроектированы самостоятельными для разных пожарных отсеков. Системы выполнены в соответствии с требованиями № 123-ФЗ, СП 7.13130.2013 с изменениями от 27 августа 2020 года., СП 60.13330.2012.

Работоспособность систем противопожарной защиты в условиях воздействия опасных факторов пожара предусматривается в течение времени, необходимого для выполнения их функций (с учетом требований СП 6.13130.2013). Электрооборудование запроектировано на основании положений ст.142 и ст.143 № 123-ФЗ.

2. Расчетно - конструктивный раздел

2.1 Параметры конструкционных материалов

В строительстве объекта используются материалы:

- бетон тяжелый В25 ПЗ F50 W4 (М350) ГОСТ 7473-94 [1] – при строительстве несущих конструкций;
- бетон тяжелый В25 ГОСТ 7473-94 – для перекрытий и покрытия;
- бетон БСГ В7,5 ПЗ F50 W6 (М100) ГОСТ 7473-94 – при выполнении бетонной подготовки;
- сталь А 400 (А-III) ГОСТ 5781-82 – армирование железобетонных конструкций.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок выполнен в соответствии с требованиями СП20.13330.2016 [2]. Ветровой район – II, тип местности - В. Снеговой район – III. Собственный вес элементов конструкций учтен ПК «Мономах САПР» автоматически.

2.2.1. Нагрузки на конструкции

Сбор нагрузок представлен в таблице Б.1 Приложения Б.

2.3 Ветровые нагрузки

Ветровая нагрузка прикладывалась на уровне горизонтальных дисков перекрытий.

Нормативное значение ветровой нагрузки w следует определять как сумму средней w_m и пульсационной w_p составляющих

$$w = w_m + w_p, \quad (8)$$

«При определении внутреннего давления w_i пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается не учитывать.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (9)$$

где w_0 - нормативное, значение ветрового давления;

$k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

c - аэродинамический коэффициент» [16].

Определим w_m

Так как $d=21,7\text{м} < h=28,67 < 2d=21,7 \cdot 2=43,4$, то для $z=28,67 > 2d=43,4$ -
 $21,7=6,97 \rightarrow z_e=h=28,76$

По таблице 11.2 СП 20.13330.2016 [2] определим k :

Нагружение №1, расстояние от 0 до $h-d$: $z_e=d=21,7\text{м}$ $k=0,875$

Нагружение №2, расстояние от $h-d$ до h : $z_e=h=28,67\text{м}$ $k=0,9125$

c – аэродинамический коэффициент – определяется по таблице В.1

Приложения В СП 20.13330.2016 [2].

$$c=1,8$$

Для нагружения №1: $z < 21,7$: $w_m = 0,23 \cdot 0,875 \cdot 1,8 = 0,362$ кПа

Для нагружения №2: $21,7 < z < 28,67$: $w_m = 0,23 \cdot 0,9125 \cdot 1,8 = 0,378$ кПа

Определим w_p

« $\xi(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по таблице 11.4 для эквивалентной высоты z_e » [16], в нашем случае равном h .

Для нагружения №1: $\xi(z_e)=0,908$

Для нагружения №2: $\xi(z_e)=0,868$

v - коэффициент корреляции пульсации давления ветра (п.11.1.11 по СП20.13330.2016 [2])

На загрузку №1 - для расчетной плоскости, расположенной нормально к направлению давления коэффициенты $\rho=d=21,7$, $\chi=h=20$ тогда по таблице 11.6 $\nu=0,752$.

На загрузку №2: $\rho=d=21,7$ $\chi=h=28,76$, тогда по таблице 11.6 [2] $\nu=0,734$.

Тогда для загрузки №1: $w_p = 0,362 \cdot 0,908 \cdot 0,752 = 0,247$ кПа

Тогда для загрузки №2: $w_p = 0,378 \cdot 0,868 \cdot 0,734 = 0,241$ кПа

Для загрузки №1:

– нормативное значение: $0,362+0,247=0,609$ кПа;

– расчетное значение: $1,4 \cdot 0,609=0,853$ кПа= $86,97$ кгс/м².

Для загрузки №2:

– нормативное значение: $0,378+0,241=0,619$ кПа;

– расчетное значение: $1,4 \cdot 0,619=0,867$ кПа= $88,53$ кгс/м².

2.4 Статический расчет несущей системы здания

Несущая система здания рассчитывалась в виде пространственной расчетной модели в ПК «Мономах САПР 2013» на все возможные варианты загрузок.

Сочетания загрузок:

1. 1.1По+1,2Дл+1,2Кр+1,4Ве1

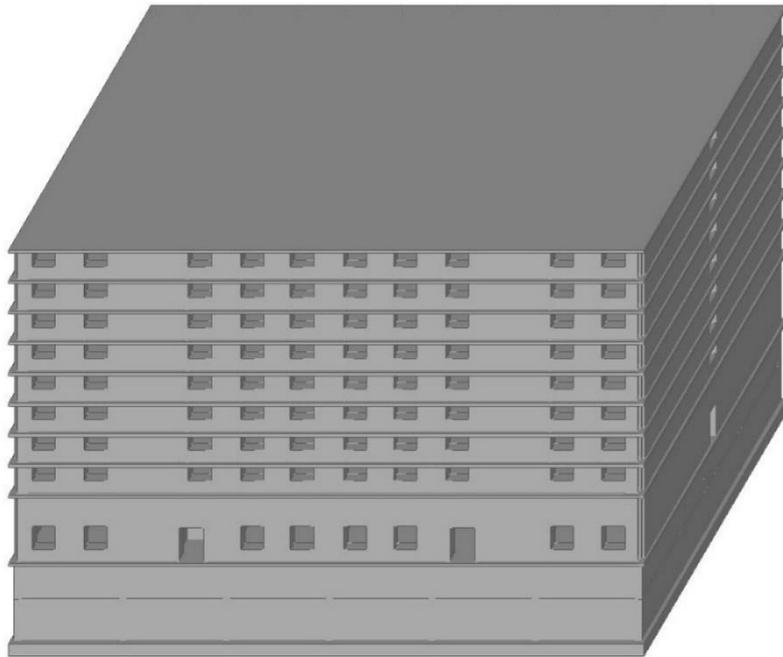
2. 1.1По+1,2Дл+1,2Кр-1,4Ве1

3. 1.1По+1,2Дл+1,2Кр+1,4Ве2

4. 1.1По+1,2Дл+1,2Кр-1,4Ве2

Общий вид пространственной расчетной модели представлен на рисунке 3. Горизонтальные перемещения каркаса при действии расчетных сочетаний нагрузок по осям X и Y представлены на рисунках 4 и 5 соответственно.

а)



б)

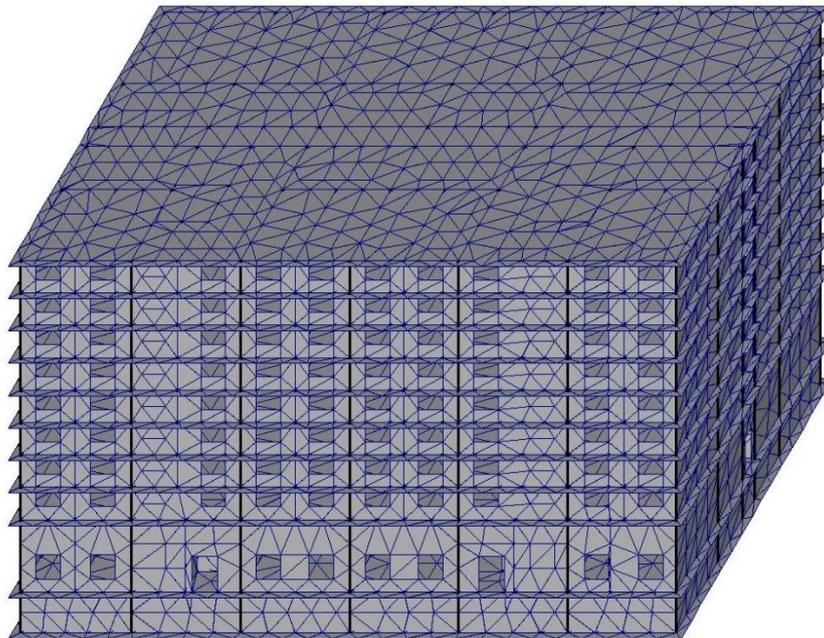


Рисунок 3 – Общий вид пространственной расчетной модели. а – общий вид модели здания, б- пространственная конечно-элементная модель.

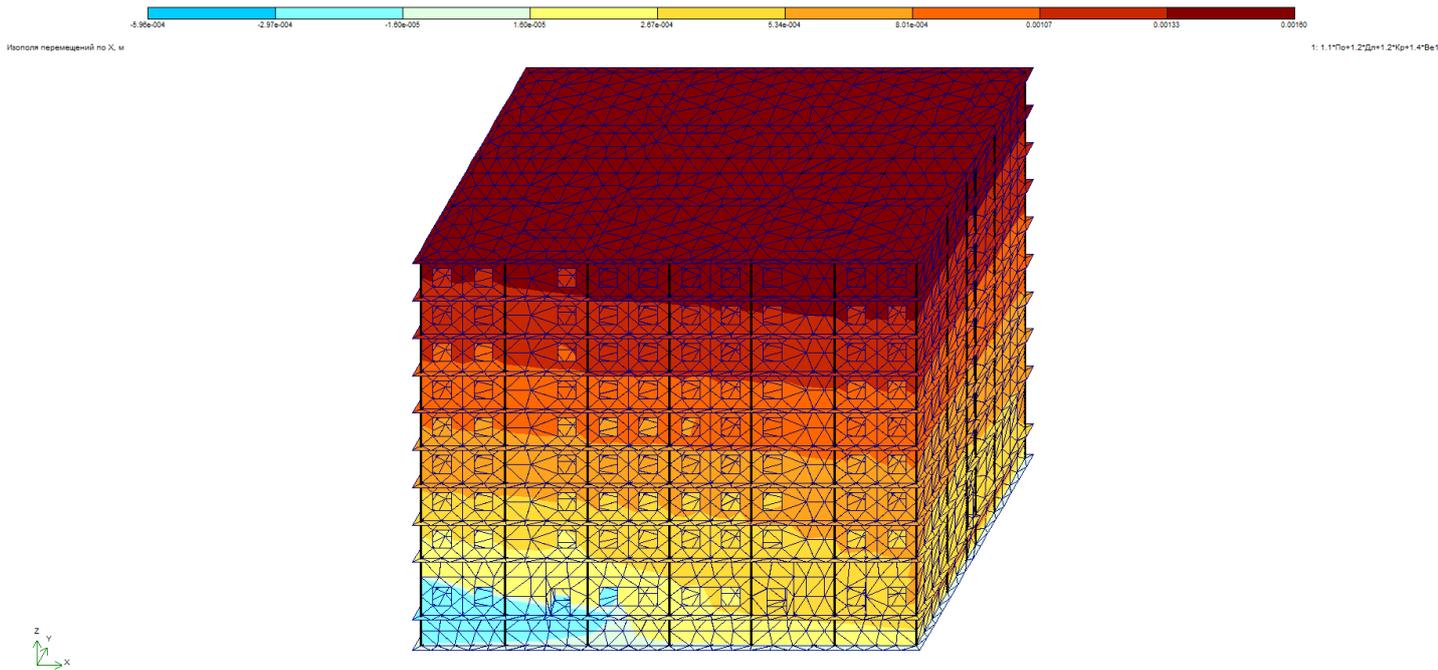


Рисунок 4 – Горизонтальные перемещения каркаса при действии расчётных сочетаний нагрузок по оси X (ветер направлен по 1-му направлению)

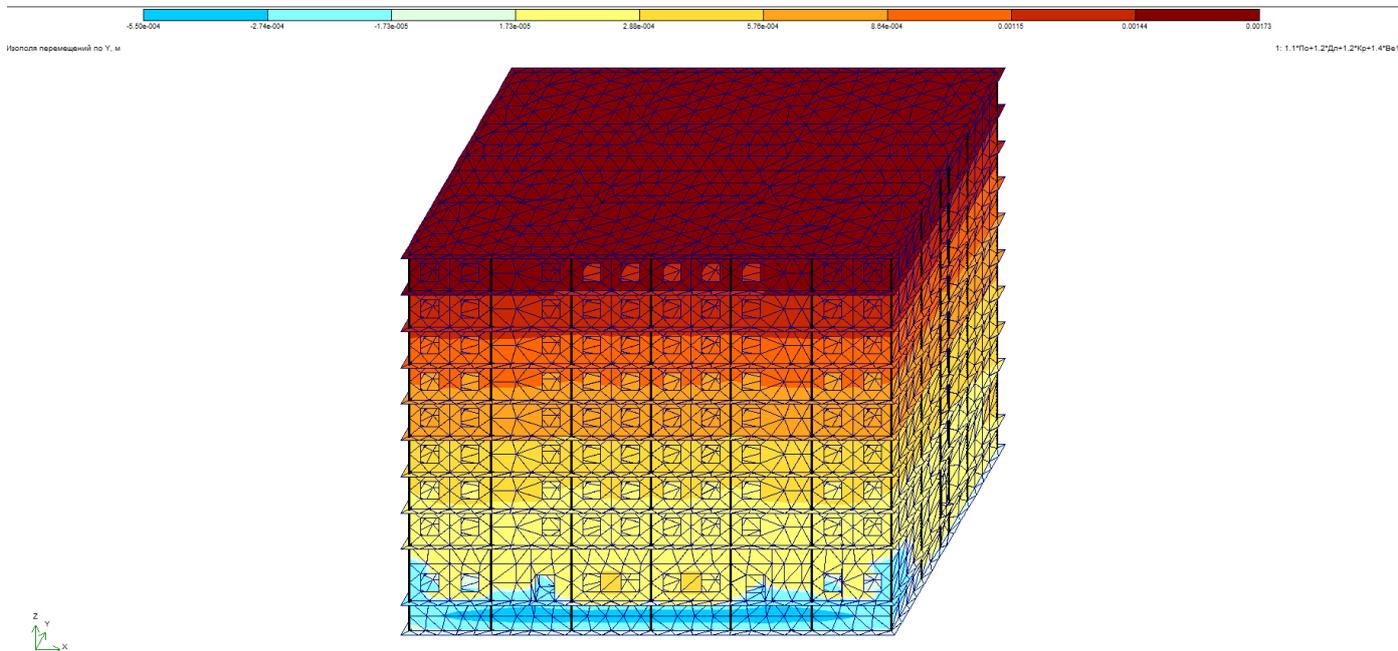


Рисунок 5 – Горизонтальные перемещения каркаса при действии расчётных сочетаний нагрузок по оси Y (ветер направлен по 1-му направлению)

Как видно из рисунков горизонтальные перемещения каркаса – 2-5 мм не превышают предельно допустимых $[f_u]=32\ 000/500=64$ мм.

2.5 Расчёт плиты перекрытия на отметке +6.100 в программе «Плита» ПК САПР МОНОМАХ

В таблице 4 приведены коэффициенты сочетаний.

Таблица 4 – Коэффициенты сочетаний

Коэффициенты сочетаний					
	Постоянная	Длительная	Кратковрем.	Сеймика	Ветер
Надежности	1.10	1.20	1.20	1.00	1.40
Длительности	1.00	1.00	0.35	0.00	0.00
I осн. сочетание	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
II осн. сочетание	1.00	0.95	0.90	0.00	0.90

Производим статический расчет плиты перекрытия. Результаты расчета в графическом виде (в виде изополей) приведены на рисунках 6 - 10.

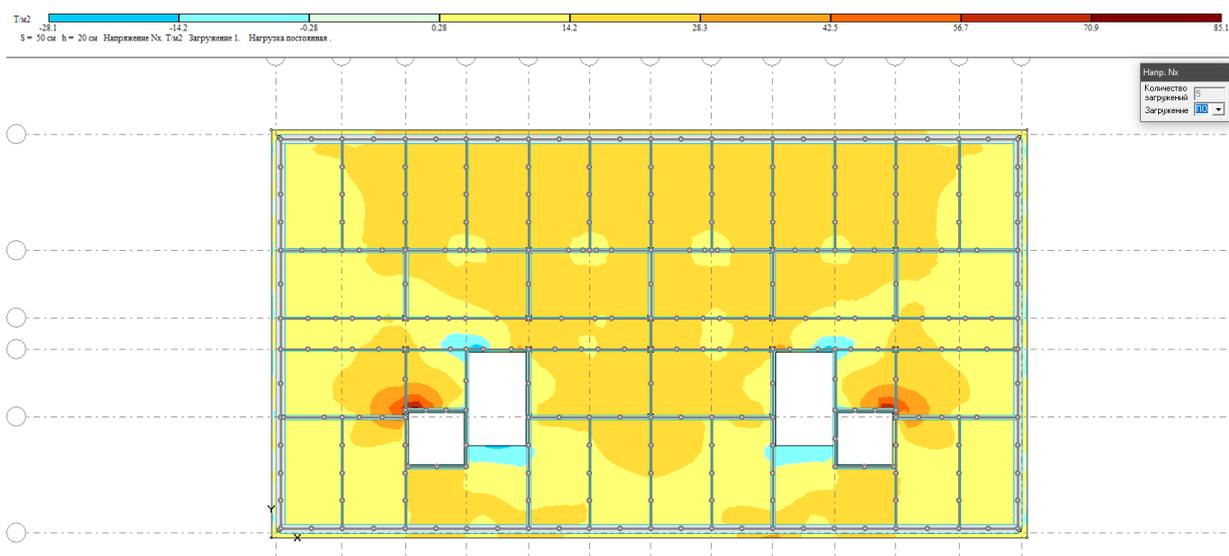


Рисунок 6 – Изополя напряжений по N_x

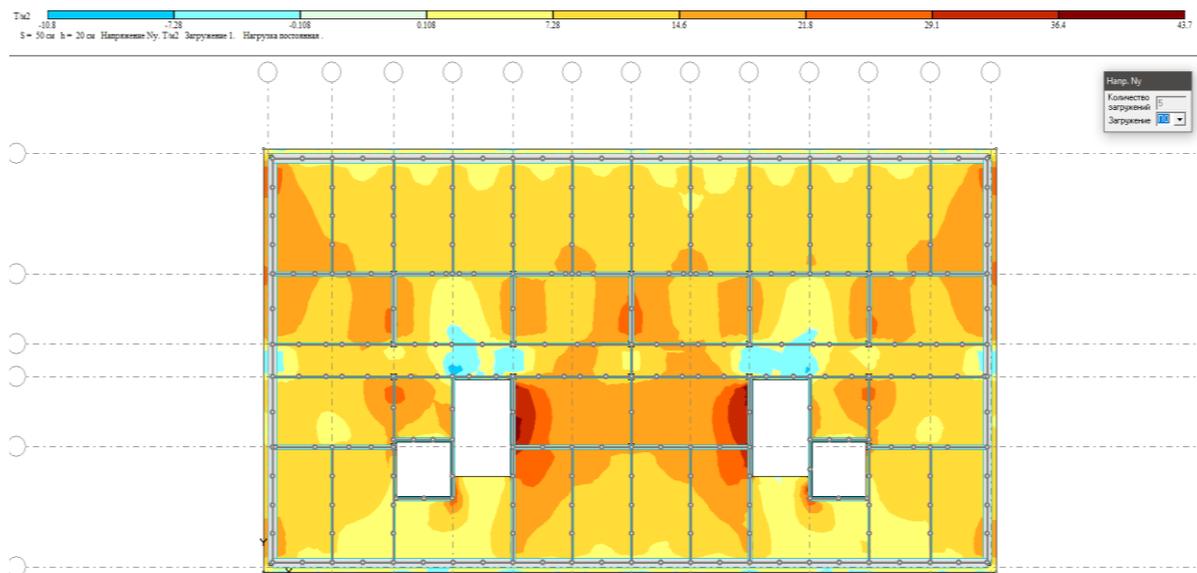


Рисунок 7 – Изополя напряжений по N_y

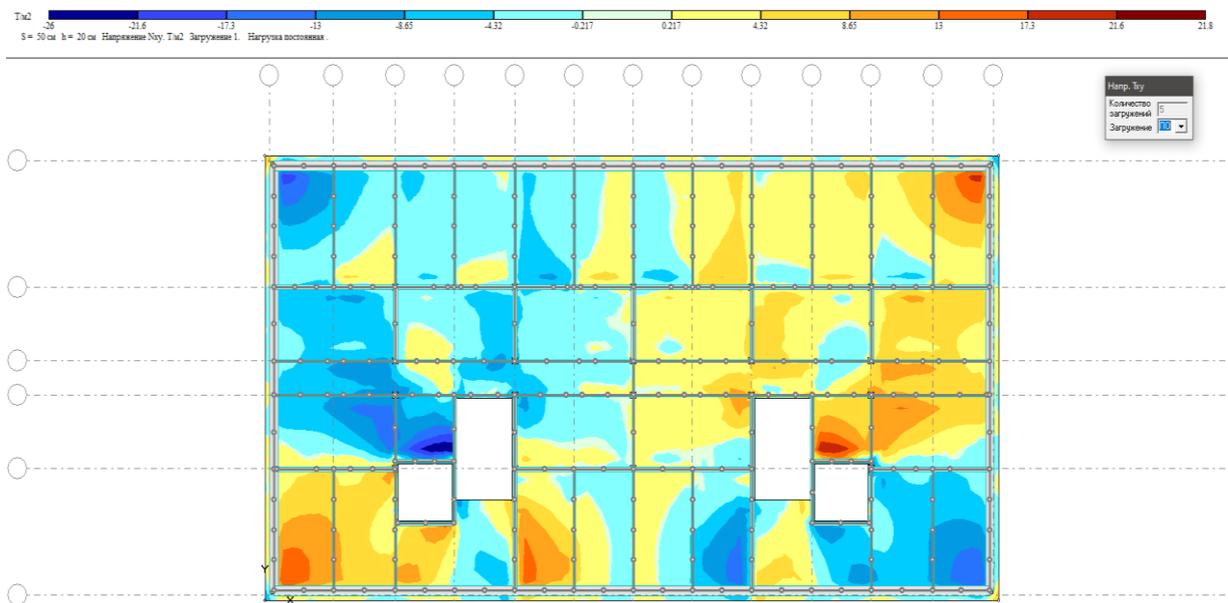


Рисунок 8 – Изополя напряжений по N_x

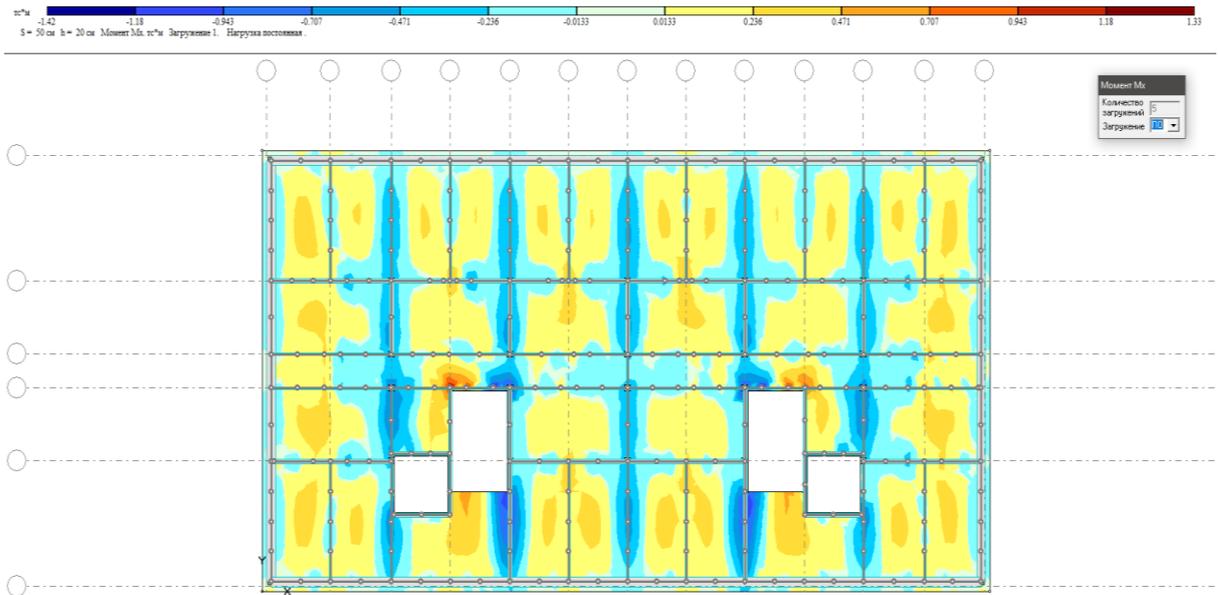


Рисунок 9 – Изополя момента по M_x при постоянном напряжении

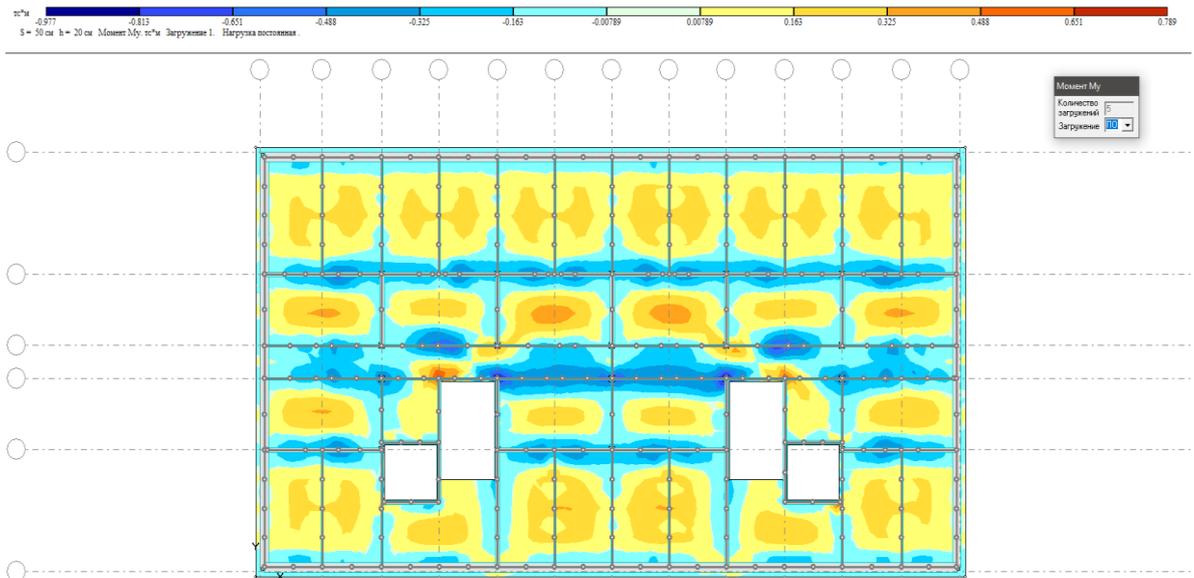


Рисунок 10 – Изополя момента M_y при Постоянном напряжении

Далее производим подбор арматуры. Для этого находим максимальные значения по A_x и A_y . Делаем это при помощи меню в Мономах: Конструирование – Выбрать максимальные значения A_x и A_y , ввод Контура, предварительно выбрав Нижнее армирование (рисунки 11 – 16).



Рисунок 11 – Законтуривание (определение) максимальных значения A_x и A_y нижней арматуры

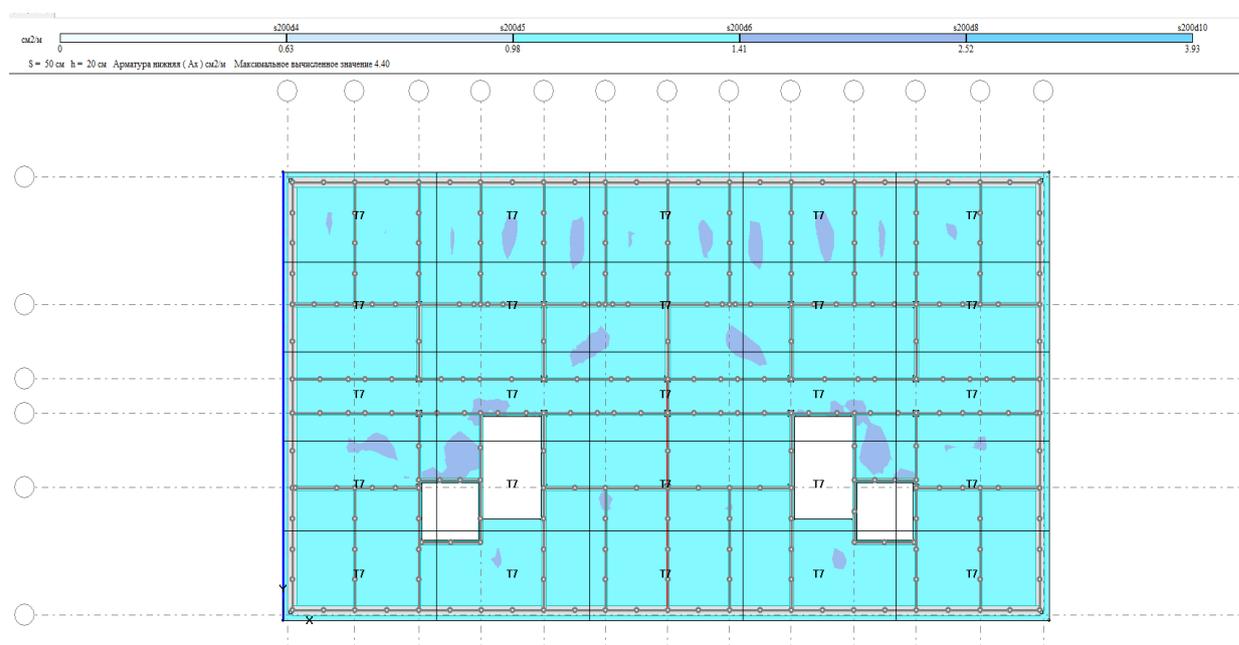


Рисунок 12 – Задание контуров армирования плиты перекрытия (нижнее армирование)



Рисунок 13 – Изополя нижнего армирования плиты перекрытия по Оси Y



Рисунок 14 – Изополя нижнего армирования плиты перекрытия по Оси X

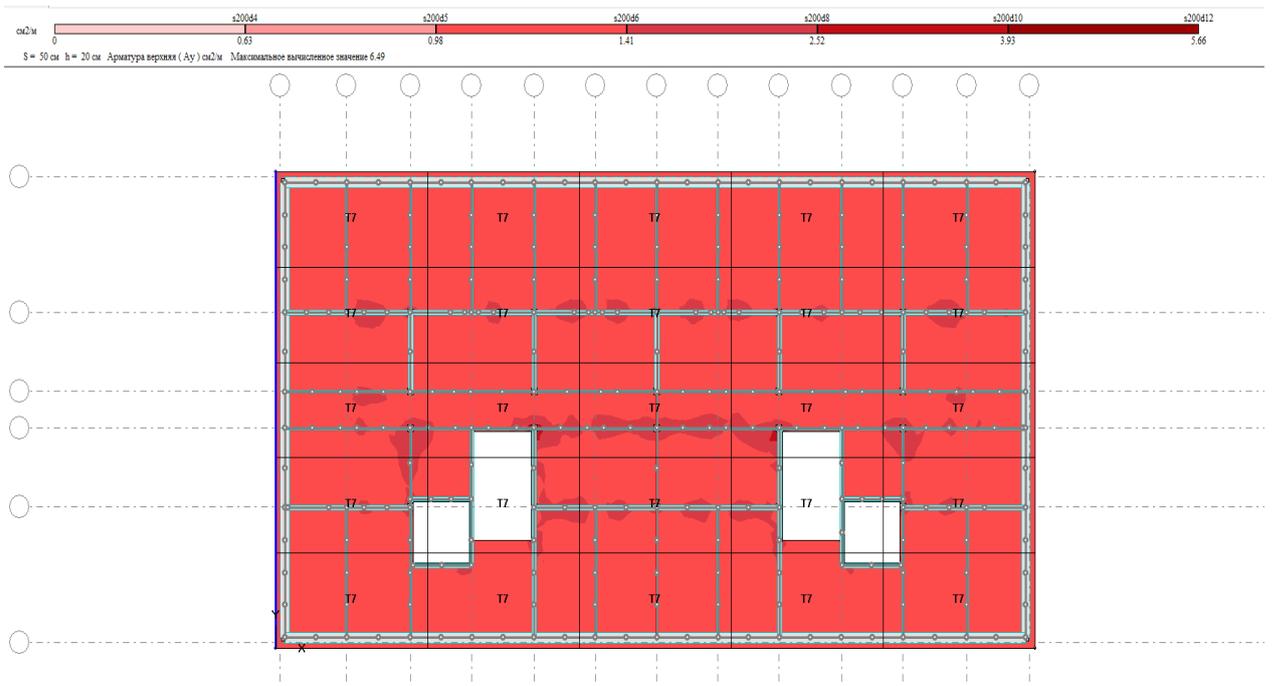


Рисунок 15 – Изополя верхнего армирования плиты перекрытия по Оси Y

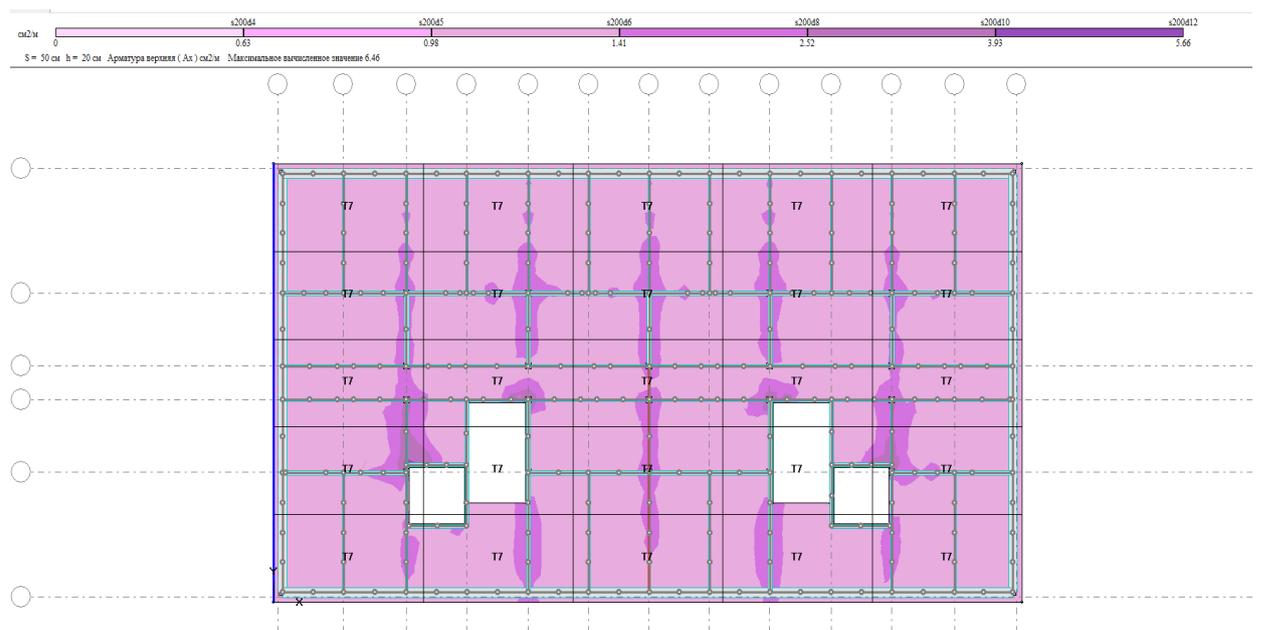


Рисунок 16 – Изополя верхнего армирования плиты перекрытия по Оси X

Далее производим конструирование плиты перекрытия (ввод контуров армирования по всей площади плиты перекрытия). В зависимости от усилий, программа в режиме диалога предлагает диаметр продольной и поперечной арматуры.

Основное армирование по нижней грани плиты перекрытия по оси X:
ф10 А400 с шагом 200 мм;

Основное армирование по нижней грани плиты перекрытия по оси Y:
ф10 А400 с шагом 200 мм;

Основное армирование по верхней грани плиты перекрытия по оси X:
ф12 А400 с шагом 200 мм;

Основное армирование по верхней грани плиты перекрытия по оси Y:
ф12 А400 с шагом 200 мм.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Проектируемый объект – Общежитие на 500 мест, расположенный в с. ВНИИССОК, Одинцовский район, ул. Рябиновая. Здание представляет собой в плане прямоугольник и имеет размеры в осях 1 – 13: 40,68 м; в осях А - Е: 21,70 м.

Конструктивная система проектируемого здания – каркасно-стеновая. Основные несущие вертикальные элементы – ж/б колонны. Монолитная плита перекрытия является ядром жесткости, которая соединяет конструкцию в единое целое и обеспечивает жесткость и устойчивость здания.

«Перекрытия выполняются монолитными из железобетона плотностью $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$, толщиной 180 мм» [5].

Цокольное перекрытие и покрытие имеют теплоизоляционный слой из полистиролбетона и пароизоляционный слой, выполненный из полиэтиленовой пленки.

В туалетах и ваннных комнатах требуется гидроизоляция перекрытий, выполненная из нескольких слоев рубероида по мастике.

«Технологическая карта разрабатывается на возведение перекрытия» [5] этажа. Предусматривается применение унифицированной разборно-переставной опалубки фирмы-производителя Техноком-БМ. Тип опалубки-модульная.

Состав работ, охватываемых технологической картой:

- подача опалубки к месту складирования,
- подача опалубки для устройства горизонтальных конструкций,
- установка опалубки горизонтальных конструкций,
- подача материалов для армирования горизонтальных конструкций,

- устройство каркаса путем вязки из отдельных стержней,
- приемка бетонной смеси для устройства горизонтальных конструкций,
- подача бетонной смеси бетононасосом для горизонтальных конструкций,
- бетонирование горизонтальных конструкций,
- демонтаж опалубки горизонтальных конструкций.

Детальная проработка в технологической карте была осуществлена на бетонирование плиты перекрытия.

Характеристика климатических и местных условий:

Район строительства – с. ВНИИССОК.

«Климатические характеристики принимают по СП131.13330.2018 «Строительная климатология».

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - $t_{н} = - 28^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ (средняя температура отопительного периода) - $t_{от.пер.} = - 3,1^{\circ}\text{C}$ » [20].

Особенности производства монтажных работ:

Для устройства монолитного, железобетонного перекрытия этажа проектируемого здания применяются следующие строительные материалы: бетонная смесь кл. В25 W6, F75 (максимальная крупность заполнителя - 20 мм, подвижность бетонной смеси 8 -12 см по стандартному конусу) отвечающая требованиям ГОСТ 7473-2010.

3.2 Требования законченности подготовительных работ

«До начала устройства плиты перекрытия этажа должны быть выполнены следующие работы:

- выполнена и обеспечена прочность железобетонных стен

предшествующего этажа;

- организованы цехи укрупнительной сборки арматурных конструкций и подготовки (изготовления) опалубочных элементов;

- подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;

- устроено временное электроосвещение рабочих мест;

- установлено защитное ограждение вдоль границ и закрыты проемы и отверстия плиты перекрытия предшествующего этажа;

- произведена геодезическая разбивка осей (разметка положения опалубки стен в соответствие с проектом);

- завезены арматурные стержни из расчёта обеспечения бесперебойной работы не менее чем на 5 дней и комплект опалубки.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой входят:

- арматурные;

- опалубочные;

- бетонные, в том числе вспомогательные: подача материалов и уход за бетоном» [5].

3.3 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

В таблице 5 представлены виды и объемы работ.

Таблица 5 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
Подача опалубки к месту складирования	100 т	0,1455
Подача опалубки для устройства горизонтальных конструкций	100 т	0,1455
Установка опалубки горизонтальных конструкций	м ²	935
Подача материалов для армирования горизонтальных конструкций	100 т	0,44432

Продолжение таблицы 5

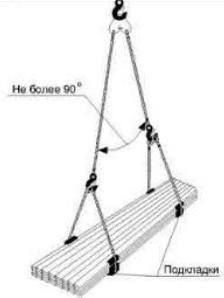
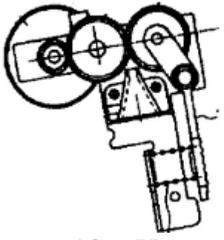
Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
Устройство арматурного каркаса «путем вязки из отдельных стержней» [8]	т	44,432
Приемка бетонной смеси для устройства горизонтальных конструкций	м ³	174
Подача бетонной смеси бетононасосом для горизонтальных конструкций	100 м ³	0,27133
Бетонирование горизонтальных конструкций	м ³	174
Демонтаж опалубки горизонтальных конструкций	м ²	935
Уход за бетоном	м ³	174

Потребность в строительных материалах определена в таблице В.1 приложения В.

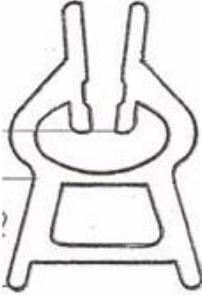
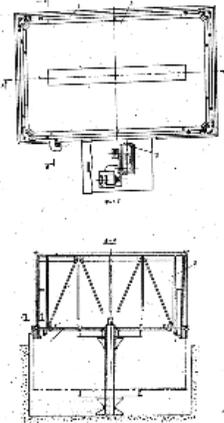
3.4 Выбор монтажных приспособлений

На основании табл. В.1 и альбома монтажных приспособлений производим подбор необходимых монтажных приспособлений для монтажа всех элементов заданного здания и сводим в таблицу 6.

Таблица 6 - Монтажные приспособления

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
I группа					
Двухветвевой строп 2СК-2/1,5 и два канатных кольцевых стропа СКК-1,0/5	Доставка до места укладки арматурных стержней	 <p>Рисунок 17 – Двухветвевой строп</p>	2	40	3,4
Устройство Оргтехстрой	Для вязки арматурных стержней	 <p>Рисунок 18 – Устройство для вязки арматурных стержней</p>	–	11.2	–

Продолжение таблицы 6

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
Фиксатор АОЗТ ЦНИИОМТП	Для временного крепления арматурных сеток	 <p data-bbox="943 791 1256 823">Рисунок 19 - Фиксатор</p>	-	0.34	-
Кондуктор Мосгорпромстрой	Для сборки арматурных каркасов	 <p data-bbox="936 1270 1267 1302">Рисунок 20 - Кондуктор</p>	-	56	-

Продолжение таблицы 6

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
Стойка телескопическая с треногой	Установка опалубки	 <p data-bbox="913 756 1292 815">Рисунок 21 – Стойка телескопическая с треногой</p>	–	34	–

3.5 Выбор монтажных кранов

«Основными техническими параметрами при выборе монтажного крана являются следующие:

- грузоподъемность (Q , т),
- вылет стрелы (L , м),
- высота подъема груза (H_K , м).

Вылет стрелы и высоту подъема крюка крана определяем исходя из условий монтажа наиболее тяжелого или наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы» [4].

Наиболее тяжелый монтажный элемент здания – поддон с керамическим кирпичом в количестве 400 кирпичей – 1,44 тонны

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы краны к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (10)$$

где h_{ct} - высота строповки, м;

h_n - длина грузового полиспаста крана, м (2-5 м);

b_1 - длина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента (1.5 м)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (3+2)}{1,5+2 \cdot 1,5} = 2,67, \quad \text{где } \alpha=70^\circ$$

Длина стрелы для крана с гуськом

$$L_c = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}, \quad \text{м} \quad (11)$$

$$L_c = \frac{24 - 1,5}{0,939} = 23,96 \text{ м}$$

Вылет крюка для крана с гуськом

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + L_2 \cdot \cos \beta + d, \quad \text{м} \quad (12)$$

$$L_k = 23,96 \cdot 0,342 + 5 \cdot 0,342 + 1,5 = 11,4\text{м}$$

Грузоподъемность

$$Q_k \geq Q_o + Q_{np} + Q_{cp} \quad (13)$$

где Q_o - масса монтируемого элемента, т;

Q_{np} - масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{гр}$ - масса грузозахватного устройства, т;

$$Q_k \geq 1,44 + 0,034 + 0,09$$

$$Q_k \geq 1,564\text{т}$$

$$5\text{т} \geq 1,564\text{т} \gg [4].$$

Технико-экономические показатели башенных кранов отражены в таблице 7.

Таблица 7 - Технико-экономические показатели башенных кранов

Наименование показателей	КБМ-408.21	КБМ-401П	Liebherr 154EC-N10
Единовременные затраты, руб.	7 600 000	6 400 000	11 609 455
Годовые затраты, руб.	1 140 000	960 000	1741 420
Сменные эксплуатационные затраты на час, руб	1632	1625	1465

По единовременным затратам и годовым затратам наиболее приемлемым является башенный кран КБМ-401П.

3.6 Методы и последовательность производства монтажных работ

а) «до начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- 1) проверена правильность установки арматуры и опалубки,
- 2) устранены все дефекты опалубки,

- 3) проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона,
- 4) приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен,
- 5) очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура,
- 6) проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов» [5];

б) «доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-92-1А;

в) подача бетонной смеси к месту укладки при помощи стационарного бетононасоса Putzmeister BSA 1407D и бетонораздаточной стрелы Schwing SPB 35 с дальностью подачи бетонной смеси по горизонтали 300 м, по вертикали 60 м» [4];

г) «в состав работ по бетонированию входят:

- 7) прием и подача бетонной смеси,
- 8) укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий,
- 9) уход за бетоном;

д) автобетоносмеситель задним ходом подъезжает к стационарному бетононасосу и разгружается. Затем при помощи бетононасоса, смесь подается по бетоноводу к бетонораздаточной стреле, которая расположена непосредственно на типовом этаже проектируемого здания. Бетонораздаточная стрела позволяет доставить бетонную смесь непосредственно к месту укладки» [5];

е) «нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок» [5];

ж) «подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси;

з) перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более двух часов. Бетонная смесь в перекрытии уплотняется глубинными и поверхностными вибраторами» [4];

и) «при выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

к) хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см^2 . Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория;

л) при производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона;

м) все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ;

н) особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона» [5];

о) «работы по монтажу и демонтажу опалубки выполняются звеном из четырех человек:

10) слесарь строительный:

- 4 разр. – 1,

- 3 разр. – 1;

11) такелажники:

- 2 разр. – 2;

п) работы по установке арматуры выполняются звеном из шести человек:

12) арматурщики:

- 6 разр. – 1,

- 5 разр. – 1,

- 4 разр. – 1,

- 3 разр. – 1,

- 2 разр. – 1;

13) электросварщик:

- 5 разр. – 1;

м) работы по укладке бетонной смеси выполняются звеном из 5 человек:

14) бетонщики (при подаче бетона башенным краном):

- 4 разр. – 1,

- 2 разр. – 2;

15) такелажники (при подаче бетона башенным краном):

- 2 разр. – 2;

16) оператор (при подаче бетона автобетононасосом):

- 5 разр. – 1;

17) помощник оператора (при подаче бетона автобетононасосом):

- 4 разр. – 1;

18) бетонщик (при подаче бетона автобетононасосом):

- 4 разр. – 1,

- 2 разр. – 2» [5].

3.7 Организация рабочего места

На рисунке 22 показана организация рабочего места при бетонировании монолитной плиты.

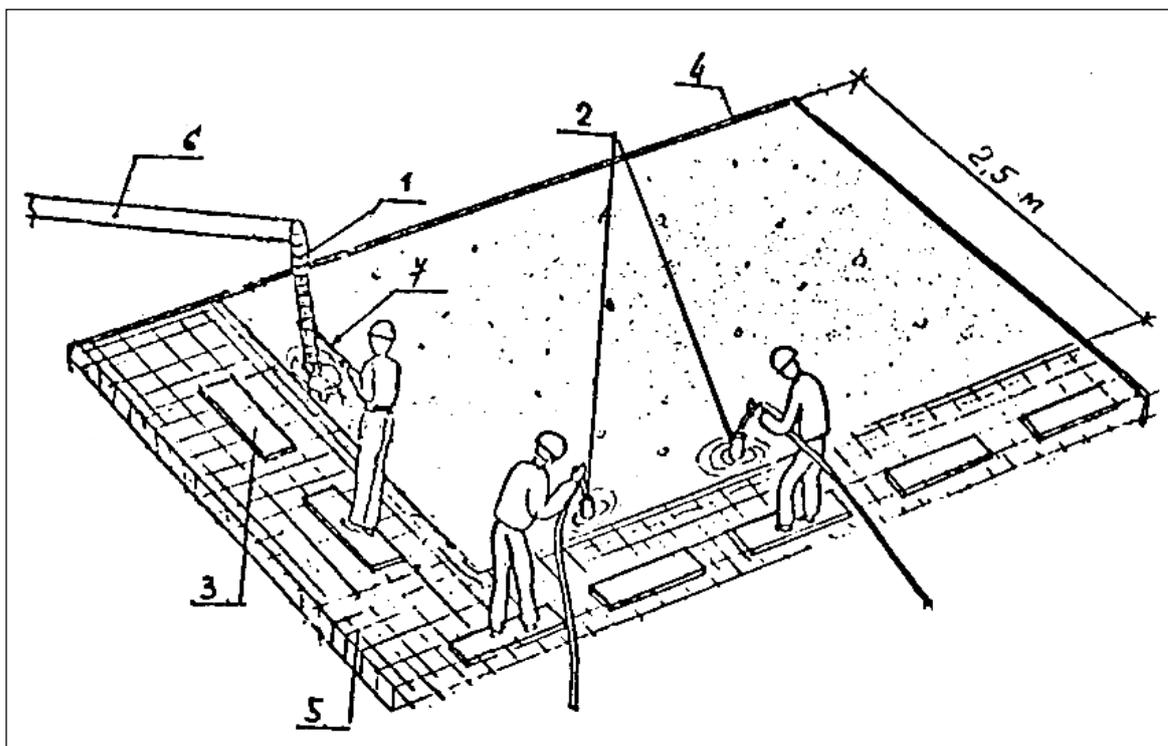


Рисунок 22 – Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

- 1 - Бетонная смесь
- 2 - Выбраторы ЭВ-320
- 3 – Подкладки из досок для перемещения рабочих
- 4 – Рейка
- 5 – Арматурная сетка и каркас
- 6 – Бетоновод бетонораздаточной стрелы

3.8 Требования к качеству и приемке работ

«Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса.

Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях: при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка, щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.); при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки;

при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировке бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения» [5].

«Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений» [5].

«В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной

толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры - обычными измерениями. Допускаемые отклонения в положении и размерах опалубки приведены в СП (ч. 3) и справочниках.

Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.

На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ± 1 см, а плотность - более чем на 3%.

При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.

На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот» [5].

«Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока. В некоторых случаях используют радиоизотопные плотномеры, принцип действия которых основан на измерении поглощения бетонной смесью - излучения. С помощью плотномеров определяют степень уплотнения смеси в процессе вибрирования.

При бетонировании больших массивов однородность уплотнения бетона контролируют с помощью электрических преобразователей (датчиков) сопротивления в виде цилиндрических щупов, располагаемых по толщине укладываемого слоя. Принцип действия датчиков основан на свойстве бетона с увеличением плотности снижать сопротивление прохождению тока. Размещают их в зоне действия вибраторов. В момент приобретения бетоном

заданной плотности оператор-бетонщик получает световой или звуковой сигнал» [5].

«Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготавливаемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонизируемых блоков. Для испытания на сжатие готовят образцы в виде кубиков с длиной ребра 160 мм. Допускаются и другие размеры кубиков, но с введением поправки на полученный результат при раздавливании образцов на прессе.

Для каждого класса бетона изготавливают серию из трех образцов-близнецов.

Для получения более реальной картины прочностных характеристик бетона из тела конструкций выбуривают керны, которые в дальнейшем испытывают на прочность.

Наряду со стандартными лабораторными методами оценки прочности бетона в образцах применяют косвенные неразрушающие методы оценки прочности непосредственно в сооружениях. Такими методами, широко применяемыми в строительстве, являются механический, основанный на использовании зависимости между прочностью бетона на сжатие и его поверхностной твердостью и ультразвуковой импульсный, основанный на измерении скорости распространения в бетоне продольных ультразвуковых волн и степени их затухания» [5].

«При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова. Для определения прочности бетона на сжатие молоток Кашкарова устанавливают шариком на бетон и слесарным молотком наносят удар по корпусу эталонного молотка. При этом шарик нижней частью вдавливается в бетон, а верхней - в эталонный стальной стержень, оставляя и на бетоне, и на стержне отпечатки. После измерения диаметров этих

отпечатков находят их отношения и с помощью тарировочных кривых определяют прочность поверхностных слоев бетона на сжатие.

При ультразвуковом импульсном методе используют специальные ультразвуковые приборы типа УП-4 или УКБ-1, с помощью которых определяют скорость прохождения ультразвука через бетон конструкции. По градуировочным кривым скорости прохождения ультразвука и прочности бетона при сжатии определяют прочность бетона при сжатии в конструкции. При определенных условиях (постоянство технологии, идентичность исходных материалов и т. п.) этот метод обеспечивает вполне приемлемую точность контроля» [5].

«В зимних условиях помимо общих изложенных выше требований осуществляют дополнительный контроль.

В процессе приготовления бетонной смеси контролируют не реже чем через каждые 2 ч: отсутствие льда, снега и смерзшихся комьев в неотогреваемых заполнителях, подаваемых в бетоносмеситель, при приготовлении бетонной смеси с противоморозными добавками; температуру воды и заполнителей перед загрузкой в бетоносмеситель; концентрацию раствора солей; температуру смеси на выходе из бетоносмесителя.

При транспортировании бетонной смеси один раз в смену проверяют выполнение мероприятий по укрытию, утеплению и обогреву транспортной и приемной тары.

При предварительном электроразогреве смеси контролируют температуру смеси в каждой разогреваемой порции» [5].

«Перед укладкой бетонной смеси проверяют отсутствие снега и наледи на поверхности основания, стыкуемых элементов, арматуры и опалубки, следят за соответствием теплоизоляции опалубки требованиям технологической карты, а при необходимости отогрева стыкуемых поверхностей и фунтового основания - за выполнением этих работ.

При укладке смеси контролируют ее температуру во время выгрузки из транспортных средств и температуру уложенной бетонной смеси. Проверяют соответствие гидроизоляции и теплоизоляции неопалубленных поверхностей требованиям технологических карт.

В процессе выдерживания бетона температуру измеряют в следующие сроки: при использовании способов "термоса", предварительного электроразогрева бетонной смеси, обогрева в тепляках - каждые 2 ч в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки в остальное время выдерживания; в случае применения бетона с противоморозными добавками - три раза в сутки до приобретения им заданной прочности; при электропрогреве бетона в период подъема температуры со скоростью до 10 °С/ч - через каждые 2 ч, в дальнейшем - не реже двух раз в смену. По окончании выдерживания бетона и распалубливания конструкции производят замер температуры воздуха с периодичностью не реже одного раза в смену» [19].

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы изложены в таблице» [5] В.2 Приложения В.

3.9 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании показана в таблице В.3 Приложения В.

Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
Бетон	В25	м3	174
Арматура	A400, A240	т	35,36
Вязальная проволока (перекрытия)	ГОСТ 3282-74	т	0,078
Фиксатор арматуры «Звездочка»	–	шт	6938
Фиксатор арматуры «Стульчик»	–	шт	5550
Смазка для опалубки	–	л	27,75

В таблице В.4 Приложения В определена потребность в инструментах, приспособлениях и инвентаре.

3.10 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена» [10] в табл.В.5 Приложения В.

1. График разрабатывается на устройство плиты перекрытия этажа

3.12 Основные технико-экономические показатели

«Перечень технико-экономических показателей, как правило, определяются заказчиком, основные из них следующие:

- нормативные затраты труда рабочих, (чел.-см) – 163,56;
- нормативные затраты машинного времени, (маш.-см) – 6,414;
- продолжительность работ (дн) - 40;
- выработка одного рабочего в смену, определяется делением числового значения принятого в карте показателя конечной продукции на нормативные затраты труда рабочих и умножением на продолжительность рабочей смены – $1,69 \frac{\text{м}^3}{\text{чел.-см}}$;
- затраты труда на единицу объема работ определяются как величина обратная выработке» [10] $0,59 \frac{\text{чел.}}{\text{м}^3}$;
- заработная плата на единицу измерения – 6236 руб./м³;
- заработная плата на весь объем работ - 1 085 064 руб.

4. Организация строительства

4.1. Краткая характеристика объекта

Проектируемое здание общежития на 500 мест предполагается выполнить из монолитного железобетона с каркасной схемой, состоящей из ж/б колонн и ж/б плит перекрытий. «Ограждающие конструкции наружных стен – трехслойные (внутренний слой наружных стен толщиной 380 мм из силикатного кирпича, средний слой наружных стен – утеплитель 150 мм, наружной слой наружной стены – облицовочный керамический кирпич толщиной 120 мм). Внутренние стены – толщиной 380 мм – из керамического кирпича. Внутренние перегородки – толщиной 120 мм – из силикатного полнотелого кирпича» [7]. Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия приведена в разделе 3 ВКР.

4.2 Определение объемов работ

Объемы работ определены по чертежам раздела 1 - лист 1, 2, раздела 2 - лист 5, раздела 3 - лист 6.

«Ведомость подсчета объемов работ в таблице Г.1 Приложения Г» [9].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах производится на основании ведомости объем работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [9.с.14].

«Ведомость потребности в строительных конструкциях и материалах в таблице Г.2 Приложения Г» [9].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Потребность в машинах, механизмах, транспорте, определяется на основании объемов работ и сроков их выполнения» [9].

$$N = \frac{Q \cdot t_{Ц}}{(T \cdot q_n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3)}, \quad (14)$$

«где Q — общее количество груза, перевозимое за расчетный период, т; $t_{Ц}$ — продолжительность цикла транспортной единицы, ч; T — продолжительность расчетного периода, ч.; q_n — грузоподъемность транспортной единицы; k_1 — коэффициент использования грузоподъемности, т.е. отношение массы перевозимого груза к номинальной грузоподъемности; k_2 — коэффициент использования машин по скорости ($k_2 = 0,8$); k_3 — коэффициент использования машин по времени ($0,85$)» [9].

$$t_{Ц} = t_{n-p} + \frac{2l}{v_{cp}}, \quad (15)$$

«где t_{n-p} — продолжительность погрузо-разгрузочных работ, мин. (15 мин.);

l — расстояние перевозки, км. ($15 \div 20$); v_{cp} — средняя скорость движения транспорта» [9] (50 км/ч).

$$t_{Ц} = 0,25 + \frac{2 \cdot 15}{50} = 0,85$$

Для перевозки кирпича используется КАМАЗ-65801-68(T5) грузоподъемностью 32,435 т. Объем перевозимого груза равен 3776,15 т.

Отсюда $N=3776,15 \times 0,85 / (175 \times 32,435 \times 0,39 \times 0,8 \times 0,85) = 2,13$ – принимаем 2 машины.

Для перевозки бетона используется автобетоносмеситель КАМАЗ 5814Z0 грузоподъемностью 24 т. Объем перевозимого груза 6707,48 т.

Отсюда $N=6707,48 \times 0,85 / (152 \times 0,9 \times 24 \times 0,8 \times 0,85) = 2,55$ – принимаем 3 машины.

Исходя из требуемой вместимости ковша выбираем экскаватор САТ 318D2L по справочнику спецтехники и оборудования.

Ведомость машин, механизмов, инвентаря и приспособлений приведена в таблице Г.3 Приложения Г.

4.4.1 Грузоподъемный кран

Расчет и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 технология строительства.

4.4.2 Грузозахватные приспособления

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице Г.4 Приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Трудоемкость работ в чел.-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 4.3» [9.с.5]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \text{ чел. -дн., маш. -см.} \quad (16)$$

«где V – объем работ,

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

8,2 - продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость в порядке технологической последовательности их выполнения.

Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7 %, а на электромонтажные работы – 5 % от суммарно трудоемкости общестроительных работ» [5], определенных в таблице Г.5 Приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчивается в виде линейной или сетевой модели. Под линейной моделью вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов.

Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 8-10 % от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений.

Затраты труда на неучтенные работы принимают в размере 16-20 % от суммарной трудоемкости основных работ.

Календарный план составляется на основе ведомости трудоемкости работ и является основным документом в составе ПОС или ППР. При разработке линейного календарного графика необходимо соблюдать ряд требований:

- максимальное совмещение разнотипных работ на одной захватке;
- общий срок строительства не должен превышать нормативного или директивного;
- временные разрывы в работе одного звена на разных захватках, а также простои на одной захватке не должны превышать 3-х дней;
- не рекомендуется изменять сменность работы одного звена на захватках;
- в графике движения людских ресурсов не должно быть резких провалов и пиков, т.е. должна достигаться равномерность потребления людских ресурсов.

Этим условиям в большей степени удовлетворяет поточный метод строительства» [9.с.23].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 4.4:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ ДН.} \quad (17)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене; k – сменность.

Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня.

Календарный план состоит из 2-х частей: левой – расчетной и правой – графической.

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

— степень достигнутой поточности строительства по числу людских определяется по формуле 4.5:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел,} \quad (18)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ - общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$;

— степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле 4.6:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (19)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [9].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Потребность строительства в мобильных и временных зданиях» [9] служебного, общественного и санитарно-бытового назначения производится на стадии ПОС, определяем в % из: рабочие (85 %) – 97 человек, ИТР (11 %) - 11 человек, служащие (3,2 %) -3 человека, МОП (1,3 %) -2 человека:

$$N_{\text{расч.}} = 113 \text{чел.}$$

Расчет требуемых площадей мобильных временных зданий выполняем по формуле:

$$S_{\text{мп}} = S_{\text{н}} \cdot N, \quad (20)$$

где N – количество работающих; $S_{\text{н}}$ – нормативный показатель площади здания на 1-го человека.

В таблице Г.6 Приложения Г приведена расчетная численность работающих.

В таблице Г.7 Приложения Г приведен расчет потребных площадей временных зданий.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Количество материалов, подлежащих хранению определяется по формуле 4.9:

$$P_{\text{скл}} = k_1 * k_2 * P_{\text{общ}} * T_{\text{н}} / T, \quad (21)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, требуемое для осуществления строительства в течение расчётного периода интенсивного расходования материалов;

$k_1=1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материалов;

$k_2=1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады; $T_{\text{н}}$ - норма запаса материала, дн.;

T – продолжительность потребления данного ресурса. дн.» [9].

Требуемая площадь складов определяется по формуле 22:

$$S = P_{скл} / (q * k_{ск}), \quad (22)$$

В таблице Г.8 Приложения Г приведена ведомость потребности в складах.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для снабжения строительной площадки водой применяются водопроводные системы: 1) производственная, для обеспечения водой процессов строительного производства; 2) хозяйственно-питьевая, для снабжения хозяйственной или питьевой водой; 3) противопожарная, для целей пожарной безопасности; объединенная, удовлетворяющая одновременно все нужды.

Расчетный секундный расход воды, л, определяют по формулам:
на производственные нужды:

$$Q_{пр} = \sum \frac{q_i \cdot n \cdot K_n}{8 \cdot 3600}, \quad (23)$$

на хозяйственно-питьевые нужды:

$$Q_{хоз} = \sum \frac{q_{хоз} \cdot N_1 \cdot K_n}{8 \cdot 3600}, \quad (24)$$

где q_i – удельный расход воды на единицу объема работ или отдельного потребителя, л ;

n – объем работ или количество машин;

K_n – коэффициент неравномерности водопотребления;

n – количество часов работы, к которой отнесен расход воды;

b – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды;

N_1 – количество работающих в максимальную смену;

m – продолжительность работы душевой установки ($m=45$ мин).

На противопожарные нужды $q_{пож} = 20$ л/с при площади застройки до 50 га.

Общий расход воды:

$$Q = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} + Q_{пож}, \quad (25)$$

Расчет водопроводных сетей сводится к определению диаметров труб и потерь в сети при пропуске по ним расчетных расходов воды.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}}, \quad (26)$$

где V – скорость движения воды, для больших диаметров $V=0,9 \dots 1,4$ м/с.

В таблице Г.9 приведен график водопотребления на строительной площадке.

В таблице Г.10 приведен расчет водопотребления на строительной площадке.

Общий расход воды:

$$Q_0 = q_n \cdot C_{стр}^{max} \cdot k_2 + Q_{пж}, \quad (27)$$

где q_n – нормативный расход воды на 1 млн.руб., СМР; принимаем

$q_n=0,75$ л/с*млн.руб.;

k_2 – коэффициент учитывающий изменение сметной стоимости в зависимости от района строительства;

$Q_{пж}$ – расход воды на пожаротушение, $Q_{пж}=10$ л/с.

Диаметр временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{max}}{\pi \cdot W}}, \quad (28)$$

где $Q_{общ}$ – общий расход воды, л/с;

W – скорость движения воды в трубе» [9], $W=1,16$ м/с.

$$L = \sqrt{\frac{4 \cdot 16,49}{3,14 \cdot 1,15 \cdot 1000}} = 0,135 \text{ м} = 135 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр водопровода, 150 мм.

4.12 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчетная электрическая нагрузка определяется по установленной мощности электроприемников и коэффициентов спроса с дифференциацией по видам потребителей:

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{K_c \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_t \cdot P_t}{\cos \phi} + \sum K_{o.b.} \cdot P_{o.b.} + \sum P_{o.n.} \right), \quad (29)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., принимают 1,05...1,1 ;

$K_c, K_t, K_{o.b.}$ – коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей;

$P_c, P_t, P_{o.b.}, P_{o.n.}$ – мощность соответственно силовых потребителей, на техно-

логические нужды, устройств внутреннего освещения, устройств наружного освещения, кВт;

$\cos \phi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей.

Наружное освещение:

- охранное освещение огражденных территорий лампами до 200 Вт

$P_{o.n.} = 2$ кВт;

- освещение открытых мест монтажа сборных конструкций $P_{o.n.} = 1,63$ кВт;

- освещение открытых складов $P_{o.n.} = 1,83$ кВт;

Внутреннее освещение:

- контора и бытовки: $P_{b.o.} = 0,12$ кВт; $K_{o.b.} = 0,8$;

- закрытые склады: $P_{b.o.} = 0,11$ кВт; $K_{o.b.} = 0,35$.

Потребная мощность:

$$P_{mp} = P_H \cdot C_{CMP} \cdot K_1, \quad (30)$$

где P_H – нормативная удельная электрическая мощность кВт./млн.руб.;

K_1 – коэффициент учитывающий изменение сметной стоимости.

Подбираем по $P_{тр}$ трансформаторную подстанцию. Принимаем трансформатор КТПП-180.

Расчет электропотребления на строительной площадке приведен в таблице Г.11 Приложения Г.

Потребная мощность трансформатора определяется по значению рассчитанной нагрузки строительной площадки:

$$P_{тр} < \sum P_{тр} / K_{сн} , \quad (31)$$

где $K_{сн}$ – коэффициент совпадения нагрузок (0,75-0,85);

$\sum P_{тр}$ – суммарная нагрузка строительной площадки в кВ·А;

$$P_{тр} = 196,77 / 0,85 = 231 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Принимаем передвижную трансформаторную подстанцию КТПН -250 мощностью 250 кВ*А.

Расчет количества прожекторов для строительных площадок по формуле:

$$N = (P_{уд} E S) / P_{л} , \quad (32)$$

где $P_{уд}$ - удельная мощность (при освещении прожекторами ПЗС-35

принимают 0,3 Вт/(м²лк);

E – освещенность, принимаем - 2 лк;

S – площадь подлежащая освещению - 6170,42 м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, принимаем - 1000 Вт» [9];

$$N = 0,3 \cdot 2 \cdot 6170,42 / 1000 = 5 \text{ шт.}$$

4.13 Проектирование строительного генерального плана

«Стройгенплан разрабатывается в составе ППР на период возведения надземной части здания» [6]. Исходными данными для разработки стройгенплана служит календарный план строительства объекта, график движения численности рабочих, график поступления строительных материалов, конструкций и изделий.

В разделе 3 был произведен подбор башенного крана. Выбран кран КБМ-401П.

4.13.2 Расчет размеров опасных зон башенного крана

$$R_{о.з.} = R_{max,раб} + 0,5 \cdot L_{max,раб} + L_{без} \quad (33)$$

где $R_{\max \text{ раб}}$ - максимальный вылет стрелы крана, м;

L_{\max} - максимальный габарит груза;

$L_{\text{без}}$ - минимальное расстояние отлета груза, м.

$$R_{\text{оз}} = 30 + 0,5 * 2,4 + 10 = 41,2 \text{ м}$$

4.15 Техничко-экономические показатели по ППР

Техничко-экономические показатели:

- «площадь строительной площадки – 6170,42 м²;
- площадь застройки проектируемого здания – 2140 м²;
- площадь временных зданий – 318,4 м²;
- протяженность временных дорог» [2] – 1288,2 м.п.;
- протяженность водопровода – 282 м.п.;
- протяженность временной канализации – 89 м.п.;
- протяженность силового кабеля – 265 м.п.;
- строительный объем проектируемого здания – 31 781,96 м³;
- общая площадь проектируемого здания – 10115,2 м²;
- площадь застройки проектируемого здания - 2140 м²;
- общая трудоемкость по объекту – 16 402,89 чел./дн.;
- общая сметная стоимость строительно-монтажных работ 543 307,1 тыс.руб.;
- общая стоимость объекта - 858 519,74 тыс.руб.;
- сметная стоимость работ на единицу 1 м² – 53 711 руб./м²;
- средняя выработка одного рабочего в день – 33,122 тыс.руб./(чел.-дн.);
- продолжительность строительства объекта, мес. – нормативная (14 мес) и проектируемая (расчетная) – 13,5 мес.;
- максимальная численность рабочих на объекте – 97 чел.;
- коэффициент неравномерности по количеству рабочих – 1,7.

5. Экономика строительства

5.1. Определение стоимости строительства здания общежития на 500 мест укрупненным методом

Произведем расчет «стоимость строительства общежития на 500 мест, осуществляемого в нормальных (стандартных) условиях производства работ, не осложненных внешними факторами» [11] для Московского района.

«Выбираем показатели НЦС на 200 и 850 мест соответственно 1011,91 тыс. рублей и 570,82 тыс. рублей (таблица 01-02-020) на одно место» [11]:

$$P_B = P_C - (c - B) \cdot \frac{P_C - P_A}{c - a}, \quad (34)$$

где $P_A = 1011,91$ тыс.руб.;

$P_C = 570,82$ тыс.руб.;

$a = 200$ мест;

$c = 850$ мест;

$B = 500$ мест.

Соответственно $570,82 - (850 - 500) \cdot \frac{570,82 - 1011,91}{850 - 200} = 808,33$ тыс.руб.

на одно место.

Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства:

$808,33$ тыс. руб. \times 500 мест = $404\,165$ тыс. руб. (без НДС)

Стоимость 1 м^2 строительства составляет: $558\,519\,740 / 10\,115,2 = 55\,215$ рублей.

5.2 Объектный сметный расчет ОС-02-01

Объектно-сметный расчет составлен на основании сборника Укрупненный нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2020 и представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Объектный сметный расчет ОС-02-01

Код укрупненного показателя стоимости объекта строительства	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Кол-во	Укрупненный показатель стоимости строительства на единицу, руб.	Общая стоимость, тыс.руб.
01-02-020	Общежитие на 500 мест	кол-во мест	500	808 330	404165
–	Итого	–	–	–	404165

5.2.1 Наружные сети канализации

Необходимо рассчитать стоимость строительства 0,8км трассы наружных инженерных сетей канализации из чугунных раструбных высокопрочных труб диаметром 400мм в 2 нитки.

Выбираем показатель НЦС (14-02-003-21), 14 247,64 тыс. руб. за 1 км прокладки трубопровода.

Расчет стоимости объекта: «показатель умножается на мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$14\ 247,64 \times 0,8 \times 1,75 = 16\ 946,70 \text{ тыс. руб.},$$

где 1,75 - общий ценообразующий коэффициент $1+(1,72-1)+(1,03-1)$, учитывающий особенности конструктивных решений объекта строительства (определяется в соответствии с пунктом 31 технической части настоящего сборника), в том числе:

1,72 - коэффициент, учитывающий [11] прокладку трубопровода в 2 и более нитей в одной траншее;

1,03 – коэффициент, учитывающий транспортировку разработанного грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы на расстояние 1 км при устройстве траншеи с креплением.

5.2.2 Наружные сети водоснабжения

Необходимо рассчитать стоимость прокладки наружного водоснабжения протяженностью 1,4км.

Выбираем показатель НЦС (14-01-002-06) – прокладка трубопровода диаметров 150мм, глубина прокладки 3м: 9604,57 тыс. руб. за 1км прокладки трубопровода.

5.3 Объектный сметный расчет ОС-06-01

Объектный сметный расчет «Наружные сети канализации и водоснабжения» составлен на основании сборника Укрупненный нормативы цены строительства НЦС 81-02-14-2020 и представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Объектный сметный расчет ОС-06-01

Код укрупненного показателя стоимости объекта строительства	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Кол-во	Укрупненный показатель стоимости строительства на единицу, руб.	Общая стоимость, тыс.руб.
14-02-003-21	Наружные сети канализации	км	0,8	14 247,64	16 946,70
14-01-002-06	Наружные сети водоснабжения	км	1,4	9604,57	13 446,39
–	Итого	–	–	–	30393,09

5.4 Объектный сметный расчет ОС-07-01

Объектный сметный расчет «Благоустройство территории» составлен на основании сборника Укрупненные нормативы цены строительства УПСС-2006-12 и представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Объектный сметный расчет ОС-07-01

Код укрупненного показателя стоимости объекта строительства	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Кол-во	Укрупненный показатель стоимости строительства на единицу, руб.	Общая стоимость, тыс.руб.
УПВР 3.1-2-1	Покрытие площадок бетонными плитами	м ²	1008	840,00	846,72
УПВР 3.1-1-1	Внутриплощадочные проезды с асфальтобетонным покрытием	м ²	3484	669,00	2330,8
–	Итого	–	–	–	3177,52

Сводный сметный расчёт представлен в таблице Д.1 Приложения Д.

6 Безопасность и экологичность объекта

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

Техническим объектом выпускной квалификационной работы является здание общежития на 500 мест.

Технологический паспорт объекта разработан на устройство монолитной конструкции – плиты перекрытия, включающего в себя монтаж опалубки, устройство каркаса плиты перекрытия из арматурных стержней, подача и заливка бетона с уплотнением, распалубливание опалубки.

Технологический паспорт объекта выполнен в виде таблицы Е.1 в Приложении Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Для определения опасных и/или вредных производственных факторов выполнена идентификация профессиональных рисков при выполнении работ по монтажу перекрытия. Итоги идентификации профессиональных рисков выполнены в виде таблицы Е.2 в Приложении Е» [3].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«С целью защиты от вредных и опасных факторов» [3] и снижения их воздействия на работающих были разработаны организационно-технические методы и средства защиты.

По результатам разработки составлена таблица Е.3 в Приложении Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Для обеспечения пожарной безопасности объекта «Общежитие на 500 мест» произведена идентификация потенциального класса пожара и выявлены опасные факторы» [3] пожара.

Результаты произведенной «идентификации опасных факторов пожара отражены в таблице 13» [3].

Таблица 13 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	«Класс пожара» [3]	«Опасные факторы пожара» [3]	«Сопутствующие проявления факторов пожара» [3]
Общежитие на 500 мест	Сварочный выпрямитель, электроинструмент	Е	-опасность искрения, -открытое пламя, - задымление, - выброс токсических продуктов горения	Образование осколков и частей зданий, оборудования и материалов. Образование токсичных веществ. Вероятность поражения электрическим током

«На основании идентификации классов и опасных факторов пожара подобраны технические средства, а также организационные мероприятия, способствующие обеспечению пожарной безопасности, которые были сведены в таблицу 14» [3].

Таблица 14 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения» [3]	«Мобильные средства пожаротушения» [3]	«Стационарные установки системы пожаротушения» [3]	«Средства пожарной автоматики» [3]	«Пожарное оборудование» [3]	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, внутренний пожарный кран, вода, песок, кошма, асбестовое полотно, ведро, лопата	Автоподъемники Автонасосные станции	Гидранты, пожарные щиты	Пожарная сигнализация и системы автоматического пожаротушения	Пожарные краны; пожарные рукава	Самоспасатель, огнестойкая накидка, Токоизолирующие материалы	Пожарные багры, ломы, ножницы для резки электропроводов мотопомпы	Использование радио и телефонной связи Громкоговорители и системы централизованного вещания

«Для снижения опасности возникновения пожара и минимизации ущерба разработаны основные требования, организационные и инженерно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте от которых напрямую зависит безопасность людей.

Организационные мероприятия по предотвращению пожара показаны в таблице» 15 [3].

Таблица 15 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	«Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты » [3]
Выполнение операций по устройству арматурного каркаса	<p>Определение ответственных по обеспечению пожарной безопасности.</p> <p>Разработка инструкций по пожарной безопасности.</p> <p>Разработка схем эвакуации при пожаре.</p> <p>Разработка порядка оповещения людей о пожаре</p>	<p>Организация пожарной безопасности объектов должна соответствовать нормативным документам:</p> <p>Федеральным Законам № 123-ФЗ и 69-ФЗ;</p> <p>официальным сводам правил (СП);</p> <p>правилам противопожарного режима «(ППР-2012) » [3].</p>

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Для анализа негативных экологических факторов реализуемого технологического процесса с точки зрения обеспечения его экологической безопасности выполняется идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях технологического процесса, которая приводится в таблице 16» [3].

Таблица 16 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственного-технологического процесса» [3]	«Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.» [3]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)» [3]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)» [3]	«Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)» [3]
Выполнение работ по устройству монолитной плиты перекрытия	Общественное здание, использование сварочного оборудования и электроинструмента	Выброс продуктов горения с повышенной токсичностью при сварочных работах, задымление.	Попадание токсичных химикатов в результате смыва ливневыми осадками, механическое загрязнение	Эрозия почвы, Загрязнение почв химическими продуктами и отходами производства

«Экологическая безопасность от производственных процессов должна обеспечиваться комплексом организационных мероприятий и технических мер, уменьшающих вредное воздействие на окружающую среду.

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в таблице Е.4 Приложения Е» [3].

Заключение

В заключение приведем основные итоги, полученные в соответствующих разделах аттестационной работы.

В рамках архитектурно-строительного раздела определили место строительства проектируемого объекта среди окружающей застройки, разработали решения по благоустройству и озеленению, провели исследования инженерно-геологических условий территории, определили технико-экономические показатели по разработанной схеме планировочной организации земельного участка.

Также были решены вопросы по пространственной, планировочной и функциональной организации объекта, архитектурно-художественным элементам, а именно, фасадное решение, вопросы по внутренней отделке помещений. Кроме того, в архитектурном разделе было акцентировано внимание на конструктивную схему здания, было показано, как обеспечивается пространственная жесткость и устойчивость здания.

В конструктивном разделе были выполнены расчеты безбалочной монолитной плиты перекрытия типового этажа. По результатам расчетов были определены диаметры, шаг и класс рабочей и поперечной арматуры для монолитной железобетонной плиты перекрытия типового этажа.

На основании проведенных расчетов были начерчены опалубочные чертежи и чертежи армирования плиты перекрытия, некоторых узлов и зон усиления, входящих в их состав, приведены спецификации деталей и использованных материалов.

В технологической части бакалаврской работы показано, как на основании поточного метода производства, предполагающего максимально возможное совмещение работ на объекте, обеспечивается планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции, а также произведен расчет общей трудоемкости и продолжительности работ.

Список используемых источников

1. Александрова В. Ф. Проектирование организационно-технологической документации на строительство жилого объекта : учебное пособие / В. Ф. Александрова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 85 с. — ISBN 978-5-9227-0471-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26876.html>.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-11-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.

3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-57-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

4. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование : учебное пособие / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1282-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2781>.

5. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона : учебное пособие / В. С. Изотов, Р. А. Ибрагимов. – Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 99 с. – ISBN 978-5-7829-0495-1. – Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html>.

6. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / А.Д. Кирнев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-5135-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132258>.

7. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-7264-1267-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

8. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - ISBN ISBN 978-5-7264-1827-8.. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html>.

9. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

10. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: Учебное пособие / Михайлов А.Ю. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.: ISBN 978-5-9729-0134-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/760126>.

11. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. -

Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Библиогр.: с. 94-96. - Прил.: с. 97-134. —
Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362>.

12. Третьякова Е. М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Е. М. Третьякова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 150 с. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/2960>.

13. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 129-130. – Прил.: с. 131-140. - ISBN 978-5-8259-0825-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41>.

14. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

15. Н.Н. Ким, Т.Г. Маклакова: «Архитектура гражданских и промышленных зданий». Спецкурс. Москва, 1987.

16. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2).

17. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

18. СНиП 21-01-97* – Пожарная безопасность зданий и сооружений - Минстроя России от 13.02.97 г. № 18-7.

19. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

20. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

21. СП 136.13330.2012 «Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для МГН».

22. СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для МГН».

Приложение А
Архитектурно-планировочный раздел

Таблица А.1 - Спецификация оконных и дверных блоков

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса, ед.	Примечание
			1-13	13-1	А-Е	Е-А	Всего		
Оконные блоки									
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1840-1220 (4М ₁ -16Ar-K4)	88	92	0	0	180	-	1500x1450
ОК2		ОП В2 1840-1220 (4М ₁ -16Ar-K4)	0	0	8	8	16	-	1300x1450
Дверные блоки									
ДГ-1	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100 1500 EI60	18	0	0	0	18	92	1500x2100
ДГ-2	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21 9 Г ПрБ Мд1	99	0	0	0	99	38	900x2100
ДГ-3		ДМ 1 Рл 21 8 Г ПрБ Мд1	162	0	0	0	162	34	800x2100
ДГ-4		ДМ 1 Рл 21 7 Г ПрБ Мд1	252	0	0	0	252	85	700x2100
ДГ-5	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100 1600 EI60	4	0	0	0	4	88	1600x2100
ДГ-6		ДПС 02 2100 1300 EI60	0	0	9	0	9	83	1300x2100

Таблица А.2 - Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

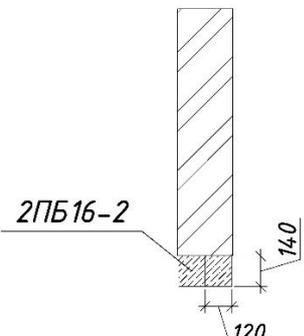
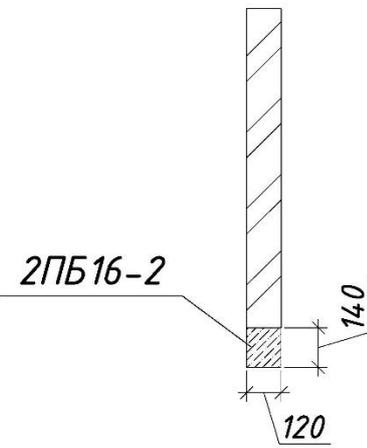
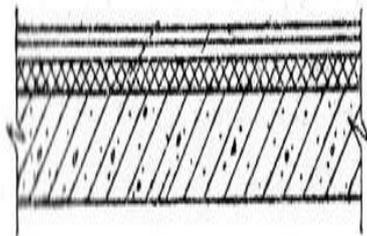
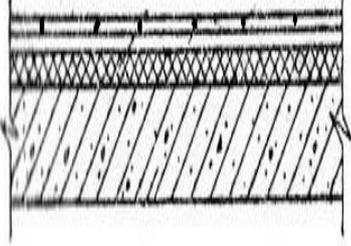
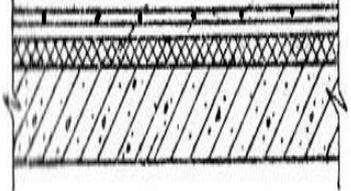
Марка	Схема сечения
ПР-2	
ПР-3	

Таблица А.3 – Экспликация полов

«Номер помещения» [2]	«Тип пола» [2]	«Схема пола или тип пола по серии» [2]	«Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм» [2]	«Площадь, м ² » [2]
Пом. №1-8, приемная, кабинет зав., комната отдыха, фитнес-зал, гардероб, обслужив. персонал	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ламинат – 8мм 2. Подложка под ламинат – 3мм 3. Стяжка из ц.п.р. – 30-40мм 4. Утеплитель «Пеноплекс» - 30мм 5. Ж/б монолитная плита перекрытия - 180мм 	3160,2

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

«Номер помещения» [2]	«Тип пола» [2]	«Схема пола или тип пола по серии» [2]	«Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм» [2]	«Площадь, м ² » [2]
Коридоры, лифтовая, тамбур, крыльцо, колясочная, комендантская, лестничная клетка, МОП	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Гранит керамический 500x500мм – 11мм 2. Плиточный клей – 10-15мм 3. Стяжка из ц.п.р. – 30-40мм 4. Утеплитель «Пеноплекс» - 30мм 5. Ж/б монолитная плита перекрытия - 180мм 	3313,4
Санузлы, Архив	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка – 5мм 2. Плиточный клей – 10-15мм 3. Стяжка из ц.п.р. – 30-40мм 4. Ж/б монолитная плита перекрытия - 180мм 	147,1

Приложение Б
Расчетно-конструктивный раздел

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок

Наименование	Толщ. мм	Удельный вес, кН/м ³	Нн кН/м ²	Коэф. надежн, γ_f	Нр кН/м ²
Покрытие					
Постоянные нагрузки					
2 слоя наплавленной кровли (Техноэласт)	–	–	0.200	1.3	0.260
Стяжка из ц/п раст-ра	30	18	0.54	1.3	0.702
Уклонообразный слой (гравий керамзитовый)	80	4	0.32	1.3	0.416
Утеплитель Руф Баттс	150	1.6	0.24	1.2	0.288
Пароизоляция	–	–	0.055	1.2	0.066
Итого	–	–	1.36	–	1.732
Временные нагрузки					
Снеговая (III район)			1.5	1.4	2.100
Итого	–	–	–	–	2.100
Перекрытие					
Постоянные нагрузки					
Ламинат	8	0.8	0.0064	1.2	0.0077
Подложка под ламинат	3	0.02	0.0001	1.2	0.00012
Стяжка	35	18	0.63	1.2	0.756
Утеплитель «Пеноплекс»	30	0.35	0.01	1.2	0.013
Итого	–	–	0.647	–	0.777
Гранит керамический	11	17	0.187	1.2	0.224
Плиточный клей	15	16	0.24	1.2	0.288
Стяжка	35	18	0.63	1.2	0.756
Утеплитель «Пеноплекс»	30	0.35	0.01	1.2	0.013
Итого	–	–	1.067	–	1.28

Приложение В
Технология строительства

Таблица В.1 - Потребность в строительных материалах

Наименование материалов. Формула подсчета объемов материалов	Единица измерения	Норма расхода на 1 м ³ конструкции	Общий расход
Бетон В25 $V_{п.} = 966,66 \cdot 0,18$	м ³	1	174
Арматура рабочая $M_1 = \frac{(4 \cdot F_{п.п.})}{h_{п.п.}} \cdot m_{пог.м1}$	т	–	33,581
Масса конструкционной арматуры плиты перекрытия: $M_2 = \frac{(L_{х.п.} \cdot F_{п.п.})}{S^2} \cdot m_{пог.м2}$	т	–	1,111
Масса маячной арматуры нижней сетки $M_3 = \frac{F_{п.п.}}{h_{м.}} \cdot m_{пог.м2}$	т	–	0,6175

Продолжение приложения В

Таблица В.2 - Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы

Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
«Приемка арматуры» [8]	«Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)» [8]	«Визуально» [8]	«До начала установки сеток» [8]	Производитель работ	–
	«Диаметр и расстояние между рабочими стержнями» [8]	«Штангенциркуль линейка измерительная» [8]	«До начала установки сеток» [8]	Мастер	–
«Монтаж арматуры» [8]	«Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя» [8]	«Линейка измерительная» [8]	«В процессе работы» [8]	Мастер	«Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм» [8]
«Монтаж арматуры» [8]	«Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток» [8]	«Линейка измерительная» [8]	«В процессе работы» [8]	–	«Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня» [8]
	«Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов» [8]	«Геодезический инструмент» [8]	«В процессе работы» [8]	–	«Допускаемое отклонение 5 мм» [8]
«Приемка опалубки и сортировка» [5]	«Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов» [5]	«Визуально» [5]	«В процессе работы» [5]	«Производитель работ» [5]	–

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
«Монтаж опалубки» [5]	«Смещение осей опалубки от проектного положения» [5]	«Линейка измерительная» [5]	«В процессе работы» [5]	«Мастер» [5]	«Допускаемое отклонение 8 мм» [5]
«Монтаж опалубки» [5]	«Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту» [5]	«Отвес, линейка измерительная» [5]	«В процессе работы» [5]	«Мастер» [5]	«Допускаемое отклонение 20 мм» [5]
«Укладка бетон-ной смеси» [5]	«Толщина слоев бетонной смеси» [5]	«Визуально» [5]	«В процессе работы» [5]	«Мастер» [5]	«Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора» [5]
«Укладка бетонной смеси» [5]	«Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном» [5]	«Визуально» [5]	«В процессе работы» [5]	«Мастер» [5]	«Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона» [5]
«Укладка бетонной смеси» [5]	«Подвижность бетонной смеси» [5]	«Конус стройЦНИИЛ» [5]	«До бетонирования» [5]	«Строительная лаборатория» [5]	«Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87» [5]
	«Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом» [5]	«Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500) » [5]	«После набора прочности бетоном» [5]	«Строительная лаборатория» [5]	«Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов» [5]
«Распалубливание конструкций» [5]	«Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании» [5]	«Визуально» [5]	«После набора прочности бетоном» [5]	«Производитель работ, строительная лаборатория» [5]	—

Продолжение приложения В

Таблица В.3 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм	Кол-во	Назначение
«Башенный кран» [4]	«КБМ-401П Вылет: наименьший 3,4м, наибольший 40м Грузоподъемность: наименьшая 6,3т, наибольшая 10,0т Высота подъема: наибольшая 58,4м» [4];	шт	1	«Монтажные работы» [4]
«Сварочный аппарат» [4]	«МТ-1607 Номинальный сварочный ток 16кА, номинальная мощность 87кВА, напряжение питающей сети 220/380В, диаметры свариваемой арматуры 6-40мм, габариты 1,4х0,45х1,85м, масса 450 кг» [4]	шт	2	«Сварка стыков арматуры и закладных деталей» [4]
«Насосная станция» [4]	«СНП-25/60А Насос 4К-6 Расход воды 38 л/с, напор 0,74МПа, мощность 7.5 кВт, масса 1310кг» [4]	шт	2	«Поливка бетона, кирпичной кладки» [4]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм	Кол-во	Назначение
«Вибратор» [4]	«ЭВ-320 Число полюсов 2, скорость вращения 1500 об/мин, масса 4,6кг» [4]	шт	4	«Уплотнение бетонной смеси» [4]
«Стационарный бетононасос» [4]	«Putzmeister BSA 1407D Максимальная высота подачи бетонной смеси 21м. Вылет стрелы 18м. Максимальная подача бетона 90м ³ /ч» [4]	шт	1	«Подача бетонной смеси» [4]
«Автобетоносмеситель» [4]	«СБ-92-1А Объем перевозимой готовой смеси – 4м ³ . Объем барабана для смешивания – 8м ³ » [4]	шт	3	«Доставка бетона на площадку» [4]
«Бетонораздаточная стрела» [4]	«Schwing SPB 35, Дальность подачи, м: 32 Длина концевой штанги, м: 4 Количество секций, шт: 4 Диаметр бетоновода, мм: 135» [4]	шт	1	«Доставка бетона к месту укладки» [4]

Продолжение приложения В

Таблица В.4 - Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
«Бак красконагнетательный» [4]	«СО-12А Емкость - 20 л. Масса - 20 кг» [4]	шт	1	Смазка щитов опалубки
«Краскораспылитель ручной пневматический» [4]	«СО-71 Масса 0,66 кг» [4]	шт	1	Смазка щитов опалубки
Устройство для вязки арматурных стержней	«Оргтехстрой» [4]	шт	1	Сборка укрупнительных каркасов
Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	«АОЗТ ЦНИИОМТП» [4]	штш	1	Арматурные работы
«Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов» [4]	«Мосгорпромстрой» [4]	т	1	Арматурные работы
Кондуктор для сборки арматурных каркасов	Гипрооргсельстрой	шт	1	Арматурные работы
«Закрутчик» [4]	ТУ 67-399-82	шт	1	Арматурные работы
«Дрель универсальная» [4]	ИЭ-1039Э Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	шт	1	Сверление отверстий
Электрододержатель	ГОСТ 14651-78*	шт	2	Сварочные работы
«Вибратор глубинный»	«ЭВ-320» [4]	шт	1	Уплотнение бетонной смеси
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	шт	1	Рихтовка элементов
Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86*Е	штш	1	Очистка мест сварки

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	т	1	Очистка мест сварки
Молоток стальной строительный	МКУ-2	шт	1	Простукивание бетона
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	шт	1	Разравнивание раствора
Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11406-90	шт	2	Подгибание арматурных стержней
Лопатка растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	шт	2	Подача раствора
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	шт	2	Очистка арматуры от ржавчины
Скребок металлический	–	шт	1	Очистка опалубки от бетона
Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е	шт	1	Опалубочные работы
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75Е	шт	1	Арматурные работы
Плоскогубцы комбинированные	Р-200 ГОСТ 5547-93	шт	1	Арматурные работы
Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89Е	шт	1	Арматурные работы
Напильник	А-400 ГОСТ 1465-80	шт	1	Арматурные работы
Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-89*	шт	1	Контрольно-измерительные работы
Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	шт	1	Контрольно-измерительные работы
Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 941 6-83	шт	2	Контрольно-измерительные работы
Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.01 3-85Е	шт	1	Техника безопасности

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Щиток защитный для электросварка	ГОСТ 12.4.035-78	шт	на звено	Техника безопасности
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	шт	на звено	Техника безопасности
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	шт	2	Техника безопасности
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93	шт	2	Бетонные работы
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*	шт	4	Бетонные работы

Продолжение приложения В

Таблица В.5 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ		Обосн. по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени ч. -час	Затраты труда		Норма маши. времени м. -час.	Затраты маш времени	
							ч. час.	ч. -дн.		м. час.	м.см.
Подача опалубки к месту складирования	100 т	1 тех. зона	0.031	1-7 30а, 30б	Машинист 5 разр. - 1 Такелажник на монтаже 2 разр. -2	5.6	0.174	0.022	2.8	0.087	0.011
		2 тех. зона	0.0227				0.127	0.016		0.064	0.008
		3 тех. зона	0.0304				0.170	0.021		0.085	0.011
		4 тех. Зона	0.0304				0.170	0.021		0.085	0.011
		5 тех. зона	0.031				0.174	0.022		0.087	0.011
Подача опалубки для устройства горизонтальных конструкций	100 т	1 тех. зона	0.031	1-7 31а, 31б	Машинист 5 разр. - 1 Такелажник на монтаже 2 разр. -2	4.6	0.143	0.018	2.3	0.071	0.009
		2 тех. зона	0.0227				0.104	0.013		0.052	0.007
		3 тех. зона	0.0304				0.140	0.017		0.070	0.009
		4 тех. Зона	0.0304				0.140	0.017		0.070	0.009
		5 тех. зона	0.031				0.143	0.018		0.071	0.009

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ		Обосн. по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени ч. -час	Затраты труда		Норма маши. времени м. -час.	Затраты маш времени	
							ч. час.	ч. -дн.		м. час.	м.см.
Установка опалубки горизонтальных конструкций	м2	1 тех. зона	286.32	4-1-34Г 3а	Плотник 4 разр. -1 Плотник 2 разр. -1	0.22	62.990	7.874	-	-	-
		2 тех. зона	210.1				46.222	5.778			
		3 тех. зона	281.43				61.915	7.739			
		4 тех. зона	281.43				61.915	7.739			
		5 тех. зона	286.32				62.990	7.874			
Подача материалов для армирования горизонтальных конструкций	100 т	1 тех. зона	0.09122	1-7 27а, 27б	Машинист 5 разр. - 1 Такелажник на монтаже 2 разр. -2	7.8	0.711	0.089	3.9	0.356	0.044
		2 тех. зона	0.07945				0.620	0.077		0.310	0.039
		3 тех. зона	0.09122				0.711	0.089		0.356	0.044
		4 тех. зона	0.09122				0.711	0.089		0.356	0.044
		5 тех. зона	0.09122				0.711	0.089		0.356	0.044

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ		Обосн. по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени ч. -час	Затраты труда		Норма маши. времени м. -час.	Затраты маш времени	
							ч. час.	ч. -дн.		м. час.	м.см.
Устройство арматурного каркаса путем вязки из отдельных стержней	т	1 тех.з	9.1217	4-1-46 7г	Арматурщик 4 разр. -1 Арматурщик 2 разр. -1	13	118.58	14.823	-	-	-
		2 тех.з	7.9447				103.28	12.910			
		3 тех.з	9.1217				118.58	14.823			
		4 тех.з	9.1217				118.58	14.823			
		5 тех. Зона	9.1217				118.583	14.823			
Приемка бетонной смеси для устройства горизонтальных конструкций	м3	1 тех. зона	55.38	4-1-48Б табл 3	Бетонщик 2 разр. - 1	0.11	6.092	0.761	-	-	-
		2 тех. зона	49.81				5.479	0.685			
		3 тех. зона	55.38				6.092	0.761			
		4 тех. Зона	55.38				6.092	0.761			
		5 тех. Зона	55.38				6.092	0.761			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ		Обосн. по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени ч. -час	Затраты труда		Норма маши. времени м. -час.	Затраты маш времени	
							ч. час.	ч. -дн.		м. час.	м.см.
Подача бетонной смеси бетононасосом для горизонтальных конструкций	100 м 3	1 тех. зона	0.3678	4-1-48В табл. 5	Машинист бетон. уст. 4 разр. -1 Слесарь 4 разр. -1 Бетонщик 2 разр. -1	18	4.842	0.605	18	9.968	1.246
		2 тех. зона	0.3183				4.641	0.580		8.966	1.121
		3 тех. зона	0.3678				4.440	0.555		9.968	1.246
		4 тех. Зона	0.3183				4.440	0.555		9.968	1.246
		5 тех. Зона	0.3678				4.440	0.555		9.968	1.246
Бетонирование горизонтальных конструкций	м3	1 тех.з	36.78	4-1-49Б табл. 2 строка 15	Бетонщик 4 разр. -1 Бетонщик 2 разр. - 1	0.57	52.279	6.535	-	-	-
		2 тех.з	31.83				47.021	5.878			
		3 тех.з	36.78				52.279	6.535			
		4 тех.з	31.83				52.279	6.535			
		5 тех. Зона	36.78				52.279	6.535			

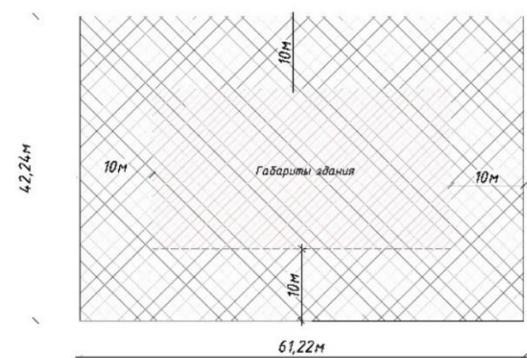
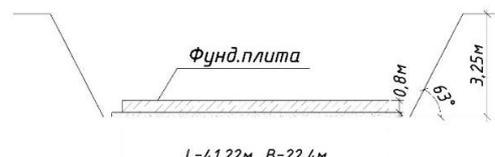
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ		Обосн. по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени ч. -час	Затраты труда		Норма маши. времени м. -час.	Затраты маш времени	
							ч. час.	ч. -дн.		м. час.	м.см.
Демонтаж опалубки горизонтальных конструкций	м2	1 тех. зона	286.32	4-1-34Г табл. 5 36	Плотник 4 разр. -1 Плотник 2 разр. - 1	0.09	25.769	3.221	-	-	-
		2 тех. зона	210.1				18.909	2.364			
		3 тех. зона	281.43				25.329	3.166			
		4 тех. Зона	281.43				25.329	3.166			
		5 тех. Зона	286.32				25.769	3.221			

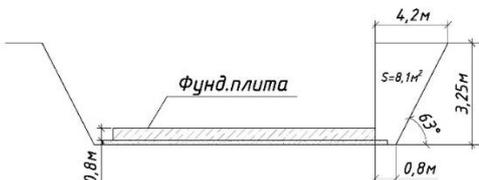
Приложение Г
Организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Срезка растительного слоя	1000 м ²	2,586	 <p style="text-align: center;">$S=42,24 \times 61,22=2586$</p>
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	2,586	$S=42,24 \times 61,22=2586$
Разработка грунта экскаватором: - навывет - с погрузкой	100 м ³	26,711	 <p style="text-align: center;">$L=41,22\text{м}, B=22,4\text{м}$</p> <p>Суглинок, $\alpha=63^{\circ}$, $\mu=0,5$ $A_H = 41,22 + 1,2 + 1,2 = 43,62\text{м}$ $B_H = 22,4 + 1,2 + 1,2 = 24,8\text{м}$ $F_H = 43,62 \times 24,8 = 1081,78\text{м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot \mu \cdot H = 43,62 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,25 = 46,87\text{м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot \mu \cdot H = 24,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,25 = 28,05\text{м}$ $F_B = 46,87 \cdot 28,05 = 1314,7\text{м}^2$ $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B} \cdot \sqrt{F_H})$ $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \cdot 3,25 \cdot (1314,7 + 1081,78 + 36,26 + 32,89)$ $V_{\text{кот}} = 2671,1\text{м}^3$ $V_{\text{погр}} = 3001 \cdot 1,03 = 3091\text{м}^3$</p>

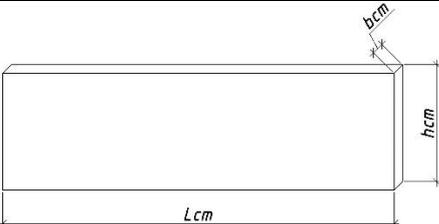
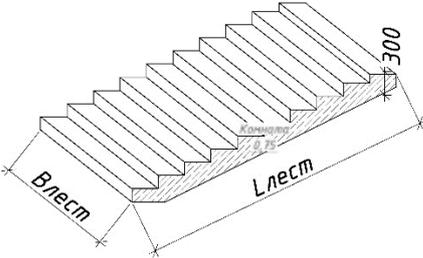
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Ручная зачистки дна котлована	1 м ³	133,56	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот} = 0,05 \cdot 2671,1 = 133,56 \text{ м}^3$
«Уплотнение грунта вибротрамбовкой» [4]	1000 м ²	1,0818	$F_{упл} = F_H$ $F_{упл} = 1081,78 \text{ м}^2$
«Обратная засыпка бульдозером» [4]	100 м ³	10,22	 <p> $V_{обр.з} = S_{обр.з} \cdot P$ $S_{обр.з} = \frac{1}{2} \cdot (a + b) \cdot h$ P – периметр здания $V_{обр} = S_{обр.з} \cdot P = 8,1 \cdot 126,92 = 1022,25 \text{ м}^3$ </p>
Устройство песчаного основания	1 м ³	162,3	$V_{п.о.} = F_n \cdot 0,15 = 1081,78 \cdot 0,15 = 162,3 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подливки	1 м ³	108,17	$V_{б.п.} = F_n \cdot 0,1 = 1081,78 \cdot 0,1 = 108,17 \text{ м}^3$
Устройство железобетонного плитного фундамента	100 м ³	7,2161	$V_{ф.п.} = (A_{ф.} \cdot B_{ф.} \cdot H_{ф.}) - (A_{Вi} \cdot B_{Вi} \cdot H_{Вi})$, где $A_{ф.} \cdot B_{ф.} \cdot H_{ф.}$ – размеры фундаментной плиты, $A_{Вi} \cdot B_{Вi} \cdot H_{Вi}$ – размеры выемок в фундаментной плите $V_{ф.п.} = 41,22 \cdot 22,24 \cdot 0,8 - 3,1 \cdot 2,9 \cdot 0,65$ $\quad - 3,05 \cdot 2,95 \cdot 0,65$ $V_{ф.п.} = 733,39 - 5,933 - 5,85 = 721,61 \text{ м}^3$

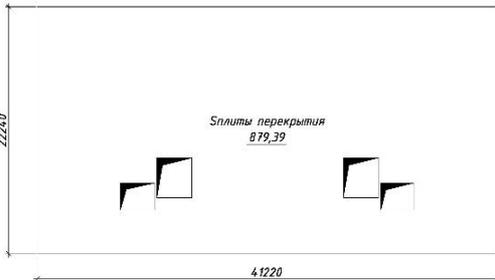
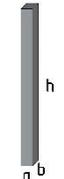
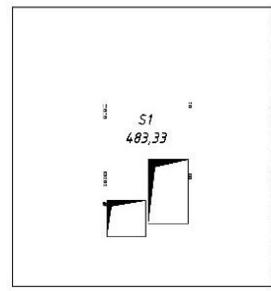
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Устройство железобетонных наружных стен	100 м ³	1,2692	 $V_{ст} = L_{ст} \cdot H_{ст} \cdot b_{ст} = 126,92 \cdot 2,5 \cdot 0,4 = 126,92 \text{ м}^3$
Устройство ж/б лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,0527	 $V_{лест1} = S_{сеч1} \cdot B_{лест.} + S_{сеч2} \cdot B_{плоч.}$ $V_{лест1} = 0,41 \cdot 3,175 + 1,25 \cdot 3,175 = 5,27 \text{ м}^3$
Устройство ж/б стен лифтовых шахт	100 м ³	0,152	$V_{л.ш.} = L_{л.ш.} \cdot H_{л.ш.} \cdot b_{л.ш.} - (a_{пр} \cdot b_{пр} \cdot b_{пр})$ $V_{л.ш.} = ((3,32 \cdot 2 + 3,2 \cdot 2) \cdot 2,5 \cdot 0,25 - 1,1 \cdot 2 \cdot 0,25) \cdot 2 = 15,2 \text{ м}^3$
Устройство ж/б колонн	100 м ³	0,168	$V_{п.к.} = a \cdot b \cdot h \cdot N = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \cdot 42 = 16,8 \text{ м}^3$

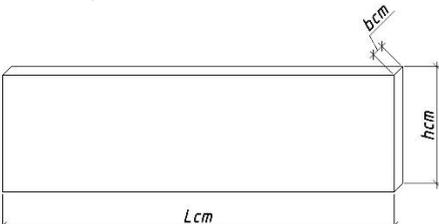
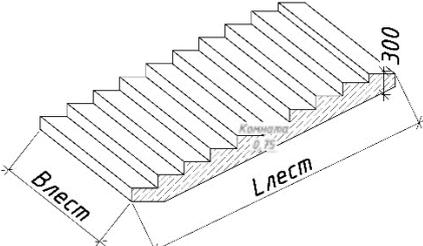
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Устройство плиты перекрытий подземной части	100 м ³	1,7588	$V_{пл} = S_{пл} \cdot h_{пл}$  <p style="text-align: center;">Слиты перекрытия 879,39</p> <p style="text-align: center;">$V_{пл} = 879,39 \cdot 0,2 = 175,88\text{м}^3$</p>
Гидроизоляция стен	100 м ²	3,173	$S_{гидр.ст} = L_{ст} \cdot H_{ст} = 126,92 \cdot 2,5 = 317,3\text{м}^2$
Устройство ж/б колонн надземной части	м ³	102,6	$V_1 = a \cdot b \cdot h \cdot N$  <p style="text-align: center;">$0,3 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot 318$</p>
Устройство плит перекрытий до 5м ² , 10м ² надземной	м ³	1566	$V_1 = S_1 \cdot h \cdot N$  <p style="text-align: center;">$483,33 \cdot 0,18 \cdot 9$</p>

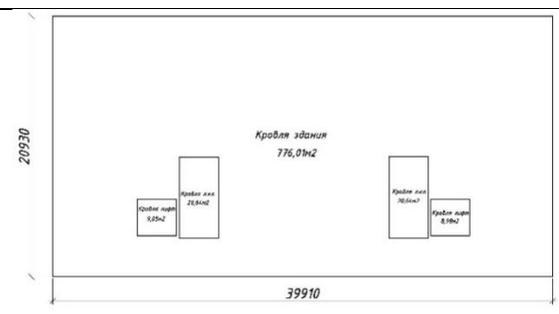
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Кладка наружных стен из силикатного кирпича толщиной 380мм с утеплением 150мм 1 хватка	м ³	1722,71	$V_1 = S_{ст1} \cdot b_{ст}$ $S_{ст1} = S_{общ1} - S_{пр1}$ $S_{общ} = L_1 \cdot H_1 =$ $63,63 \cdot 29,2 = 1857,99$ $S_{ок} = 455,7\text{м}^2$ $V_1 = (3706,09 - 455,7) \cdot 0,53$ $= 1722,71\text{м}^3$
Кирпичная кладка стен внутренних 380мм	м ³	74,79	$V_{ст380} = L_{ст} \cdot h_{ст} \cdot b_{ст} \cdot N_{эт} = 7,29 \cdot 3 \cdot 0,38 \cdot 9 = 74,79\text{м}^3$ 
Облицовка стен из кирпича толщиной 120мм	100 м ²	32,431	$S_{обл1} = S_{общ1} - S_{пр1} =$ $= 3706,09 - 462,9 = 3243,1$
Укладка перемычек	100 шт	18,76	Таблица 1,5 Архитектурный раздел
Устройство лестничных маршей	м ³	20,66	 $V_{лест1} = S_{сеч1} \cdot B_{лест} \cdot N$ $= 0,75 \cdot 1,53 \cdot 18 = 20,66$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Устройство пароизоляции в 1 слой	100 м ²	8,771	 $S_{\text{пар}} = (776,01 + 9,05 + 20,64 \cdot 2 + 8,98) \cdot 1,05 = 877,1 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции из минеральных плиты толщиной 150мм	м ³	125,3	$V_{\text{ут}} = S_{\text{стяж.}} \cdot h_{\text{ут.}} = 835,32 \cdot 0,15 = 125,3 \text{ м}^3$
Устройство уклонов из гравия керамзитового	100 м ²	8,3532	$S_{\text{керамз.}} = 776,01 + 9,05 + 20,64 \cdot 2 + 8,98 = 835,32 \text{ м}^2$
Устройство армированной цементно-песчаной стяжки	100 м ²	8,3532	$S_{\text{стяж.}} = 776,01 + 9,05 + 20,64 \cdot 2 + 8,98 = 835,32 \text{ м}^2$
Устройство мягкой кровли в 2 слоя (в объеме учтены торцевые стыки полотна на парапет)	100 м ²	9,3265	$S_{\text{мягк.кр.}} = 776,01 + 9,05 + 20,64 \cdot 2 + 8,98 + 0,8 \cdot (39,9 + 20,93) \cdot 2 = 932,65 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30-40мм	100 м ²	66,207	Пом. №1-8, приемная, кабинет зав., комната отдыха, фитнес-зал, гардероб, обслуживающий персонал, коридоры, лифтовая, тамбур, крыльцо, колясочная, комендантская, лестничная клетка, МОП, санузлы, архив, S=6620,7м ²
Устройство утеплителя «Пеноплекс» толщиной 30мм	100 м ²	64,736	S=6473,6 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Устройство покрытия пола из керамогранитных плит	100 м ²	33,134	Коридоры, лифтовая, тамбур, крыльцо, колясочная, комендантская, лестничная клетка, МОП, S=3313,4 м ²
Устройство покрытия пола из керамических плиток	100 м ²	1,471	Санузлы, архив, S=147,1 м ²
Устройство покрытия пола из ламината	100 м ²	31,602	Пом. №1-8, приемная, кабинет зав., комната отдыха, фитнес-зал, гардероб, обслуживающий персонал, S=3160,2 м ²
Установка оконных блоков	шт	180 16	ОП В2 1840-1220 (1500x1450) ОП В2 1840-1220 (1300x1450)
Установка наружных дверных блоков	шт	4	ДПС 02 2100 1600 EI60 (1600x2100)
Установка внутренних дверных блоков	шт	18 99 162 252 9	ДПС 02 2100 1500 EI60 (1500x2100) ДМ 1 Рл 21 9 Г ПрБ Мд1 (900x2100) ДМ 1 Рл 21 8 Г ПрБ Мд1 (800x2100) ДМ 1 Рл 21 7 Г ПрБ Мд1 (700x2100) ДПС 02 2100 1300 EI60 (1300x2100)
Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	155,54	Штукатурка всех помещений в здании
Шпаклевка стен и перегородок	100 м ²	128,765	Шпаклевка стен под оклейку обоями (жилые помещения, кухни, прихожие)
Шпаклевка потолков	100 м ²	63,351	Все потолки, за исключением подвесных потолков, типа «Армстронг»

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчета и эскиз
Окраска потолков акриловыми красками	100 м ²	63,351	Все потолки, за исключением подвесных потолков, типа «Армстронг»
Устройство подвесных потолков, типа «Армстронг»	100 м ²	2,856	МОП, коридоры, лифтовая, тамбур, колясочная, комендантская
Облицовка стен керамическими плитками	100 м ²	26,775	Санузлы
Оклейка стен обоями	100 м ²	128,77	Жилые помещений, кухни, прихожие
Восстановление грунтового слоя участка	100 м ²	42,32	см. СПОЗУ
Разравнивание почвы граблями	100 м ²	42,32	см. СПОЗУ
Посадка деревьев, кустарников	шт	53	см. СПОЗУ
Засев газона	100 м ²	25	см. СПОЗУ
Устройство тротуаров из асфальтобетона	100 м ²	3,0014	см. СПОЗУ
Устройство покрытие тротуара из плитки «Шагрень»	100 м ²	10,0796	см. СПОЗУ
Устройство автомобильных проездов из асфальтобетона	100 м ²	31,8389	см. СПОЗУ
Устройство ограждения территории	п.м.	508,2	см. СПОЗУ

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях и материалах

Работа			Изделия, конструкции, материалы							
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потр. на весь объем				
Устройство песчаного основания	м ³	162,3	Песок по ГОСТ 8736-93 γ=1300кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{162,3}{210,99}$				
Устройство бетонной подливки	1 м ³	108,17	Бетон γ=2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{108,17}{270,4}$				
Устройство ж/б плитного фундамента	м ²	1019	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1019}{10,19}$				
					кг	58450,41	Арматура ф14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{1,208}$	$\frac{48386}{58,45}$
									м ³	721,61
Устройство ж/б наружных стен	м ²	124,4	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{124,4}{1,244}$				
					кг	32220	Арматура ф12	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{36284}{32,22}$
									1 м ³	126,92
Устройство ж/б лестничных маршей и площадок	м ²	8,34	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8,34}{0,0834}$				
					кг	827,39	Арматура ф12	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{931,75}{0,8274}$
									м ³	5,27
Устройство ж/б стен лифтовых шахт	м ²	101,33	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{101,3}{1,013}$				
					кг	2067	Арматура ф12	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2328}{2,067}$
									м ³	15,2
Устройство ж/б колонн	м ²	226,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{226,8}{2,268}$				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работа			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потр. на весь объем
Устройство ж/б колонн	кг	4143,1	Арматура ф16	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{1,578}$	$\frac{2625,5}{4,143}$
	м ³	16,8	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,8}{42}$
Гидроизоляция стен	м ²	317,3	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{317,3}{3,173}$
Устройство ж/б колонн надземной части	м ²	1368	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1368}{13,68}$
	кг	18800	Арматура ф14	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{1,208}$	$\frac{15563}{18,8}$
	м ³	102,38	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{102,38}{255,95}$
Устройство плит перекрытий до 5м ² , 10м ² надземной части	м ²	896	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{896}{8,96}$
	кг	41400	Арматура ф10	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,620}$	$\frac{66744}{41,4}$
	кг	12860	Арматура ф12	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{14482}{12,86}$
	м ³	1566	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1566}{3915}$
Кладка наружных стен из силикатного кирпича толщиной 380 мм с утеплением 150мм	м ³	1 722,67	Силикатный кирпич (ГОСТ 379-2015) толщ. 380мм (250x120x88мм)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,75}$	$\frac{1722,67}{3014,6}$
Кладка наружных стен из силикатного кирпича толщиной 380мм с утеплением 150мм	м ³	680	ППС ГОСТ 15588-2014 ППС35 толщ.150мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{680}{23,8}$
	м ³	413,44	Цементно-песчаный р-р М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{413,44}{744,2}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работа			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потр. на весь объем
Кирпичная кладка стен внутренних 380мм	м ³	74,79	Силикатный кирпич (ГОСТ 379-2015) толщ. 380мм (250x120x88мм)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,75}$	$\frac{74,79}{138,88}$
	м ³	17,95	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{17,95}{32,31}$
Облицовка стен из кирпича толщиной 120мм	100 м ²	32,431	Керамический пустотный кирпич ГОСТ 530-2012, толщ. 120мм (250x120x65)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{389,17}{622,67}$
	м ³	74,59	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{74,59}{134,26}$
Укладка перемычек	шт	82	2 ПБ 16-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{82}{5,33}$
	шт	768	2 ПБ 19-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,091}$	$\frac{768}{69,89}$
Укладка перемычек	шт	1026	2 ПБ 13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{1026}{55,4}$
Устройство лестничных маршей	м ²	268,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{268,8}{2,688}$
	кг	3240	Арматура ф12	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{3649}{3,24}$
	м ³	20,66	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{20,66}{51,65}$
Устройство пароизоляции в 1 слой	100 м ²	9,3792	Бикроэласт ТПП «Технониколь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{937,92}{5,63}$
Устройство теплоизоляции из минеральных плит толщиной 150мм	м ³	133,9	Мин.плита "Руф Баттс" 160кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{133,9}{21,42}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работа			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потр. на весь объем
Устройство уклонов из гравия керамзитового средн. толщ. 35см	100 м ²	8,9326	Гравий керамзитовый плотностью 400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{312,64}{125}$
Устройство армированной цементно-песчаной стяжки	100 м ²	8,9326	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,8}{48,23}$
Устройство мягкой кровли в 2 слоя	100 м ²	8,9326	Техноэласт ЭКП, Унифлекс «Технониколь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{893,26}{7,15}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30-40мм	100 м ²	66,207	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{231,72}{417,1}$
Устройство утеплителя «Пеноплекс» толщиной 30мм	100 м ²	64,736	Плиты «Пеноплекс», толщиной 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{194,21}{6,21}$
Устройство покрытия пола из керамогр. плит	100 м ²	33,134	Керамогр. плитка 300х300мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3313,4}{66,27}$
Устройство покрытия пола из керамических плиток	100 м ²	1,471	Керамическая плитка 200х300мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{147,1}{2,2}$
Устройство покрытия пола из ламината	100 м ²	31,602	Ламинат Kronostar Synchro-Тес D1872 Дуб Огненный 33 класс, 8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,965}$	$\frac{3160,2}{3,05}$
Установка оконных блоков	м ²	421,66	Окна из поливинилхлоридных профилей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0019}$	$\frac{421,66}{8,22}$

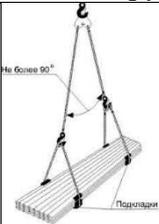
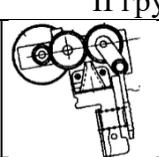
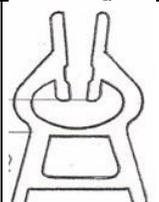
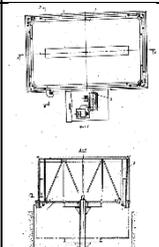
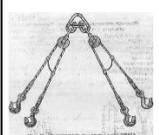
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работа			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потр. на весь объем
Установка внутренних дверных блоков	м ²	910,98	Дверной блок деревянный глухой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{910,98}{10,93}$
Установка наружных дверных блоков	м ²	13,44	Дверной блок противопож. металлический утепленный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{13,44}{0,672}$
Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	155,54	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{15554}{155,54}$
Шпаклевка стен и перегородок	100 м ²	128,765	Шпаклевка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{12876,5}{38,63}$
Шпаклевка потолков	100 м ²	63,351	Шпаклевка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{6335,1}{19}$
Окраска потолков акриловыми красками	100 м ²	63,351	Краска акриловая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{6335,1}{9,5}$
Устройство подвесных потолков, типа «Армстронг»	100 м ²	2,856	Подвесной потолок 600х600, тип «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{285,6}{0,77}$
Облицовка стен керамическими плитками	100 м ²	26,775	Керамическая плитка 200х300мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2677,5}{40,16}$
Оклейка стен обоями	100 м ²	128,77	Обои виниловые средней плотности	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{12877}{2,58}$
Устройство тротуаров из асфальтобетона	100 м ²	3,0014	Толщина асфальтобетона 40мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{300,14}{30,014}$
Устройство покрытие тротуара из плитки «Шагренъ»	100 м ²	10,0796	Размер плитки 500х500мм, вес 1м ² : 90кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{1007,96}{90,72}$
Устройство ограждения территории	п.м.	508,2	Высота ограждения 1800мм, вес 1 п.м.: 8,5кг	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0085}$	$\frac{508,2}{4,32}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назнач.	Эскиз	Г/п, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
I группа					
«Двухветвевой строп 2СК-2/1,5 и два канатных кольцевых стропа СКК-1,0/5» [4]	Доставка до места укладки арматурных стержней		2	40	3,4
II группа					
Устройство Оргтехстрой	Для вязки арматурных стержней		–	11.2	–
«Фиксатор АОЗТ ЦНИИОМТП» [8]	«Для временного крепления арматурных сеток» [8]		–	0.34	–
«Кондуктор Мосгорпромстрой» [8]	«Для сборки арматурных каркасов» [8]		–	56	–
Стойка телескопическая с треногой			–	34	–
Захват для поддона с кирпичом 6НК1-1,0	Для подъема поддона с кирпичом		1	90	–
Строп четырехветвевой с уравнительными (балансирными) ветвями 4СК2-0,63	Для подъема ящика с раствором		0,63	–	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость машин, механизмов и приспособлений

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
«Башенный кран» [4]	«КБМ-410 П» [4]	«Вылет: - наименьший – 3,4 м, -наибольший – 40 м; грузоподъемность: - наименьшая – 6,3 т, - наибольшая – 10,0 т; высота подъема: - наибольшая – 58,4 м» [4]	«Монтажные работы» [4]	1
Бульдозер	ДЗ-53	Мощность двигателя 70,4кВт, длина отвала 3200мм, максимальное заглубление отвала в грунт 100мм	Срезка грунта, планировка территории	1
Экскаватор	Cat 318D2 L	Полезная мощность 93кВт, максимальная глубина выемки 6090мм, максимальная высота резания 8920мм, максимальная высота загрузки 6280мм	Разработка грунта	1
Виброкаток	SEM 512	Ширина вальца 2130мм, мощность двигателя 131 л.с., статическая линейная нагрузка 317 Н/см, нагрузка на валец 6900кг	Послойное уплотнение грунта	1
Для перевозки кирпича	КАМАЗ-65801-68(Т5)	Грузоподъемность – 33т, Мощность – 428 л.с. Длина – 9,28м	Перевозка кирпича	2
Перевозка арматуры	КАМАЗ 65116	Грузоподъемность – 24,5т, мощность – 300 л.с. длина – 16м	Перевозка арматурных сеток, арматуры	2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автобетоносмеситель	КАМАЗ 5814Z0	Полезный объем смесительного барабана – 10м ³ , полезная грузоподъемность – 23,9т, мощность – 400 л.с.	Перевозка жидких бетонных смесей	3
Битумовоз	ДС-138Б на базе КАМАЗ-65115	Емкость автобитумовоза, 10000л, цистерна с подогревом и битумным насосом, габариты, мм: 8680/2500/2900	Перевозка битумных материалов	1
Пневмонагнетатель	Estromat 260 DS5-3	Производительность - 4,4 м ³ /ч, дальность подачи - 150м, высота подачи-120м	Доставка раствора до места укладки	1
Штукатурная станция	С3 Воевода	Производительность – 1м ³ /ч, объем бункера – 140 л, напряжение – 380 В	Механизированное нанесение растворных смесей	1
Бетононасос	Putzmeister BSA 1407D1	Макс.высота подачи – 21м, вылет стрелы – 18м, макс.подача – 90 м ³ /час	Подача бетонной смеси	1
Подмости для кладки	Мега 790	Грузоподъемность – 400 кг/м ² , высота установки настила – 0,9 – 1,8м	Подмачивание при выполнении каменных работ	3
Ящик для раствора		Металлический с 4-мя монтажными петлями, объем – 0,5м ³	Транспортировка строительных смесей	4
Подвесная площадка	К-16	Грузоподъемность – 1000 кг, приемная часть 3000 x 900мм, масса – 687 кг	Прием строительных материалов	2
Каска защитная	РОСОМ 3 СОМЗ-55 Favorit Trek	Материал – Termotrek, размер 53-65, цвет - оранжевый	Обеспечение безопасности	30
Пояс предохранительный	ПП2ФГД	Обхват - 840-1500мм, длина стропа – 1,5м, масса – 1,4 кг, разрывная нагрузка – 15 кН	Обеспечение безопасности	8

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость подсчета трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обосн. ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		
			чел-дн	маш-см	объем работ	чел-дн	маш-см
Подготовительные работы	%	–	–	–	10	1171,7	–
Срезка растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН01-02-027-02	1,37	1,37	2,586	0,312	0,312
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН01-01-036-02	1,37	1,37	2,586	0,073	0,073
Разработка грунта экскаватором:	–	–	–	–	–	–	–
-навымет	1000 м ³	ГЭСН01-01-002-08	21,54	8,68	2,6711	7,017	2,827
-с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН01-01-013-03	33,53	24,93	3,091	12,64	9,397
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН01-02-056-08	296	–	1,3356	48,21	–
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	ГЭСН01-02-001-02	13,99	13,99	0,3245	0,554	0,554
Устройство песчано-го основания	1 м ³	ГЭСН11-01-002-01	3,29	0,74	162,3	65,12	14,65
Устройство бетонной подливки	1 м ³	ГЭСН11-01-002-09	3,66	0,48	108,17	48,28	6,332
Устройство железобетонного плитного фундамента	100 м ³	ГЭСН06-01-001-16	207,56	41,86	7,2161	182,7	36,84
Устройство железобетонных наружных стен	100 м ³	ГЭСН06-04-001-03	940,04	156,04	1,2692	145,5	24,15
Устройство ж/б лестничных маршей и площадок	м ³	ГЭСН06-01-004-05	3,12	0,23	5,27	2,005	0,148
Устройство ж/б колонн	100 м ³	ГЭСН06-05-001-04	1140,0	261,8	0,168	23,36	5,365
Устройство плиты перекрытия подземной части	100 м ³	ГЭСН06-08-001-01	836,95	71,25	1,7855	–	–
Гидроизоляция стен	100 м ²	ГЭСН08-01-003-07	21,4	2,15	3,173	8,281	0,832
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	ГЭСН01-01-087-01	0,9	0,9	1,022	0,112	0,112
Устройство ж/б колонн надземной части	м ³	ГЭСН06-05-001-04	10,901	3,1955	102,3	136,10	39,90

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Наименование работ	Ед. изм.	Обосн. ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		
			чел-дн	маш-см	объем работ	чел-дн	маш-см
Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (надземная часть)	100 м ³	ГЭСН06-08-001-01	836,95	71,25	15.66	1598.4	136.08
Кладка наружных стен из силикатного кирпича толщиной 380 мм с утепл. 150 мм	м ³	ГЭСН08-02-015-05	7,56	0,44	1722.6	1588.2	92.44
Кирпичная кладка стен внутренних 380мм	м ³	ГЭСН08-02-001-07	4,78	0,4	74.79	43.60	3.65
Облицовка стен из кирпича толщ/ 120 мм	100 м ²	ГЭСН08-02-017-01	145,29	1,1	32.43	574.60	4.35
Укладка перемычек	100 шт	ГЭСН07-01-021-01	117,14	35,84	19.60	280.00	85.67
Устройство лестничных маршей	м ³	ГЭСН06-01-004-05	3,12	0,23	20.66	7.86	0.58
Устройство пароизоляции в 1 слой	100 м ²	ГЭСН12-01-015-03	7,15	0,62	9,3792	8,178	0,709
Устройство теплоизоляции из минеральных плит 150мм	100 м ²	ГЭСН12-01-013-03	41,13	2,67	892,66	4477	290,7
Устройство уклонов из гравия керамзитового	м ³	ГЭСН12-01-014-02	3,05	0,36	312,64	116,3	13,73
Устройство армированной цем.песчаной стяжки 50мм	100 м ²	ГЭСН12-01-017-01	62,29	6,33	8,9326	67,86	6,896
Устройство мягкой кровли в 2 слоя	100 м ²	ГЭСН12-01-002-15	52,95	10,82	8,9326	57,68	11,79
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30-40мм	100 м ²	ГЭСН12-01-017-01	46,84	4,83	66,207	378,2	39
Устройство утеплителя «Пено-плекс» 30мм	100 м ²	ГЭСН12-01-013-01	19,47	2,71	64,736	153,7	21,39
Устройство покрытия пола из керамогр. плит	100 м ²	ГЭСН11-01-047-01	312,15	1,73	33.13	1261.3	6.99
Устройство покрытия пола из керам. плиток	100 м ²	ГЭСН11-01-027-02	108,94	2,94	1.47	19.54	0.53
Устройство покрытия пола из ламината	100 м ²	ГЭСН11-01-034-04	22,65	0,1	31.60	87.29	0.39
Установка оконных блоков	100 м ²	ГЭСН10-01-034-05	192,59	5,04	4.22	99.04	2.59

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Наименование работ	Ед. изм.	Обосн. ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		
			чел-дн	маш-см	объем работ	чел-дн	маш-см
Установка внутренних дверных блоков	100 м ²	ГЭСН10-01-040-01	446,47	4,47	9.11	496.00	4.97
Установка наружных дверных блоков	100 м ²	ГЭСН10-01-040-02	338,27	4,27	0.13	5.54	0.07
Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН15-02-016-03	79,54	5,54	155.54	1508.7	105.09
Шпаклевка стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН15-02-019-03	33,42	0,93	128.77	524.8	14.604
Шпаклевка потолков	100 м ²	ГЭСН15-02-019-04	38,73	0,99	63.351	299.2	7.6488
Окраска потолков акриловыми красками	100 м ²	ГЭСН15-04-007-06	63,27	0,25	63.351	488.8	1.9311
Устройство подвесных потолков, типа «Армстронг»	100 м ²	ГЭСН15-01-047-15	107,8	5,34	2.856	37.55	1.8599
Облицовка стен керамическими плитками	100 м ²	ГЭСН15-01-019-05	116,91	1,65	26.775	381.8	5.3874
Оклейка стен обоями	100 м ²	ГЭСН15-06-001-02	42,32	0,02	128.77	664.6	0.3143
Сантехнические работы	%	–	–	–	7	–	–
Электромонтажные работы	%	–	–	–	5	–	–
Неучтенные работы	%	–	–	–	10	–	–
Устройство тротуаров из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН27-07-001-01	41,69	3,59	128.76	524.8	14.604
Устройство покрытие тротуара из плитки «Шагрень»	100 м ²	ГЭСН27-07-003-01	46,69	6,51	10,08	57,39	8,002
Устройство ограждения территории	100 м ²	ГЭСН10-01-070-04	121,12	7,1	10,164	150,1	8,801
Благоустройство территории	100 м ²	ГЭСН47-01-046-07	49,98	0,14	25	–	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 - Определение расчетной численности работающих

Номенклатура временных зданий	Форма определения расчетной численности работающих	Число рабочих
1. Гардероб	$1.04 \cdot P$	118
2. Душевые мужские	$0.7 \cdot (1.04 \cdot P \cdot 0.7)$	58
3. Уборные мужские	$0.7 \cdot N_{MAX}^P$	68
4. Душевые женские	$0.7 \cdot (1.04 \cdot P \cdot 0.3)$	125
5. Уборные женские	$0.3 \cdot N_{MAX}^P$	29
6. Умывальные	N_{MAX}^P	97
7. Сушилка	$1.04 \cdot P \cdot 0.7$	82
8. Помещение для обогрева	$1.04 \cdot P \cdot 0.7$	82
9. Прорабская (контора)	$0.5 \cdot (ИТР + С + М) \cdot 0,8$	6
10. Диспетчерская	-	1

Таблица Г.7 - Расчет потребных площадей временных зданий

Поз.	Наименование	Кол-во, шт	Площадь, м ²	Тип
1	Контора начальника участка	1	18,0	1129-022
2	Контора мастера участка	1	18,0	1129-022
3	Кабинет по технике безопасности	1	18,0	1129-029
4	КПП (контрольно-пропускной пункт)	2	6	-
5	Гардероб женский	1	18,0	1129-021
6	Санитарный узел (женский)	1	4,58	"Стандарт"
7	Умывальная	1	5	-
8	Здание для кратковременного отдыха, обогрева и сушки рабочей одежды	1	18,0	1129-024
9	Столовая	1	108	1129-031
10	Ремонтная мастерская	2	48,6	1129-026
11	Медицинский пункт	1	18,0	1129-023
12	Кладовая	2	18,0	1129-027
13	Душевая женская на 3 сетки	1	18,0	1129-047
14	Душевая мужская на 3 сетки	1	18,0	1129-047
15	Гардероб мужской	1	18,0	1129-021
16	Санитарный узел (мужской)	1	4,58	"Стандарт"
17	КТП	3	8,16	КППП-180
Итого:			364,92	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способы хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап.	Норматив на 1 м ²	Полезная Fпол, м ²	Общая Fобщ, м ²	
Открытые									
Кирпич	134	986 тыс. шт.	7358 шт.	15	157829 шт.	400 шт.	395 м ²	494 м ²	В пакетах на поддоне
Перемычки	134	49 м ³	0,37 м ³	30	15,87 м ³	2,2 м ³	7,2 м ²	9,36 м ²	Штабель
Арматура	108	112,32 т	1 т	30	42,9 т	1 т	42,9 м ²	51 м ²	Навалом
Опалубка	108	2900 м ²	27 м ²	20	772 м ²	20 м ²	39 м ²	59 м ²	Штабель
Закрытые									
Блоки дверные и оконные	40	1346 м ²	34 м ²	10	486 м ²	25 м ²	19 м ²	27 м ²	Штабель в вертикальном положении
Ламинат	22	911 м ²	41 м ²	22	1191 м ²	29 м ²	41 м ²	50 м ²	В горизонт. стопах
Краски	20	9,5 т	0,475 т	10	6,8 т	0,6 т	11 м ²	13 м ²	На стеллажах
Утеплитель	189	4534 м ²	24 м ²	15	594 м ²	4 м ²	149 м ²	179 м ²	Штабель

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 - График водопотребления на строительной площадке

Наименование работ	Календарь												
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
1. Кирпичная кладка													
2. Штукатурка													
3. Поливка бетона													
4. Малярные работы													
5. Заправка, помывка грузовых автомобилей													
6. Заправка, помывка бульдозеров													
7. Заправка, помывка экскаваторов													
8. Хозяйственно-питьевые нужды													
9. Пользование душем													
10. Пожаротушение													
Итого	14,13	15,0	14,87	14,87	15,63	16,49	16,49	16,49	16,49	16,49	15,63	15,63	15,63

Таблица Г.10 - Расчет водопотребления на строительной площадке

Наименование потребителя	Един. изм.	Кол-во	Норма на ед. измерения	К неравном. потр. воды	Расчетный запас воды, м ³ /ч	Общий макс. запас воды, м ³ /ч
Хозяйственно-бытовые нужды	1 чел.	120	25	2	0,21	0,46
Душевые	1 чел.	100	36	2	0,25	
Пожаротушение	л/с		10		10	10
Строительные машины						
Экскаватор	1 маш.	1	10	1,2	0,44	6,23
Бульдозер	1 маш.	2	400	1,2	3,60	
Компрессор	1 маш.	1	20	1,2	0,88	
Грузовые	1 маш.	4	400	1,2	0,07	
Строительные процессы						
Полив бетона	1 м ³	26	300	1,6	0,43	18,99
Полив кирпича	тыс. шт.	354,88	220	1,6	4,34	
Штукатурные работы	1 м ²	18360	5	1,6	5,1	
Малярные работы	1 м ²	15435	1	1,6	0,86	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.11 - Расчет электропотребления на строительной площадке

Наименование потребителя	Единица измерения	Количество	Мощность, кВт	Коэффициент спроса, k	Коэффициент мощности, cosφ	Потребляемая мощность
Производственные нужды						
Башенный кран	шт.	1	82	0,3	0,75	32,8
Сварочный трансформатор	шт.	5	42	0,35	0,6	122,5
Внутреннее освещение						
Бытовые помещения	1000 м ²	0,29	14	0,8	1	3,25
Контора	1000 м ²	0,05	15	0,8	1	0,6
Склад, ремонтная мастерская	1000 м ²	0,09	7	0,35	1	0,22
Наружное освещение						
Проезды основные	1000 м	0,12	5	1	1	0,6
Освещение открытых складов	1000 м ²	0,8	1	1	1	0,8
Освещение мест производства работ	1000 м ²	5	2,4	1	1	12
Охранное и аварийное освещение	1 км	0,38	2	1	1	0,76
Отопление						
Бытовые помещения, контора, ремонтная мастерская	шт.	25	1	0,6	1	15
Итого, кВт*А	-	-	-	-	-	196,77

Приложение Д
Экономика строительства

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

Заказчик _____
(наименование организации)

"Утвержден" « » _____ 2022г.

Сводный сметный расчет в сумме 558519704.04 руб.
В том числе возвратных сумм руб.

(ссылка на документ об
утверждении)

« » _____ 2022 г.

Строительство общежития на 500 мест в с. ВНИИССОК, Одинцовский район Московская область

(наименование стройки)

Составлена в ценах по состоянию на 2020год

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
ОС-02-01	Строительство общежития на 500 мест	404165000	-	-	-	404165000

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
Итого по Главе 2. "Основные объекты строительства"		404165000	–	–	–	404165000
ОС-06-01	Наружные сети канализации и водоснабжения	30393090	–	–	–	30393090
Итого по Главе 6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения"		30393090	–	–	–	30393090
ОС-07-01	Благоустройство территории	3177520	–	–	–	3177520
Итого по Главе 7. "Благоустройство и озеленение территории"		3177520	–	–	–	3177520
Итого по Главам 1-7		437735610				437735610

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.48.1	Временные здания и сооружения - Многоквартирные дома: жилые дома блокированной застройки, объекты индивидуального жилищного строительства, в том числе со встроенными помещениями (магазинами, поликлиниками и тому подобное) - 1,1%	4815091.71 <i>1,1% от 437735610</i>	<i>1,1% от 0</i>	-	-	4815091.71
Итого по Главе 8. "Временные здания и сооружения"		4815091.71	-	-	-	4815091.71
Итого по Главам 1-8		442550701.7	-	-	-	442550701.7

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
ГСН-81-05-02-2007 п.11.1	Производство работ в зимнее время, жилые здания крупнопанельные и объемно-блочные - 0,3%	1327652.11 <i>0,3% от 442550701.71</i>	<i>0,3% от 0</i>	-	-	1327652.11
Итого по Главе 9. "Прочие работы и затраты"		1327652.11	-	-	-	1327652.11
Итого по Главам 1-9		443878353.8	-	-	-	443878353.8
Приказ Федерального Агентства по строительству и ЖКХ №36 от 15.02.2005г.	Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия, 1,2%	-	-	-	5326540.25 <i>1.2% от 443878353.82</i>	5326540.25
Итого по Главе 10. "Содержание службы заказчика. Строительный контроль"		-	-	-	5326540.25	5326540.25

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
Приказ №421/пр от 4 августа 2020г. «Методика определения сметной стоимости строительства...»	Проектные работы	-	-	-	4438783.54 <i>1% от</i> 443878353.82	4438783.54
Приказ №421/пр от 4 августа 2020г. «Методика	Изыскательские работы	-	-	-	1775513.42 <i>0.4% от</i> 443878353.82	1775513.42
Приказ №421/пр от 4 августа 2020г. «Методика	Авторский надзор - 0,2%	-	-	-	887756.71 <i>0,2% от</i> 443878353.82	887756.71

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
	Итого по Главе 12. "Публичный технологический и ценовой аудит, «подготовка обоснования инвестиций, осуществляемых в инвестиционный проект по созданию объекта капитального строительства, в отношении которого планируется заключение контракта, предметом которого является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объекта капитального строительства, технологический и ценовой аудит такого обоснования инвестиций, аудит проектной документации, проектные и изыскательские работы"» [11]	–	–	–	7102053.67	7102053.67
	Итого по Главам 1-12	443878353.8	–	–	12428593.92	456306947.7

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179	Непредвиденные затраты для объектов капитального строительства непроизводственного назначения - 2%	8877567.08 <i>2% от</i> 443878353.82	<i>2% от 0</i>	<i>2% от 0</i>	248571.88 <i>2% от</i> 12428593.92	9126138.96
«Итого "Непредвиденные затраты"» [11]		8877567.08	–	–	248571.88	9126138.96
«Итого с учетом "Непредвиденные затраты"» [11]		452755920.9	–	–	12677165.8	465433086.7
№ 303-ФЗ от 3.08.2018	НДС - 20%	90551184.18 <i>20% от</i> 452755920.9	<i>20% от 0</i>	<i>20% от 0</i>	2535433.16 <i>20% от</i> 12677165.8	93086617.34
«Итого "Налоги и обязательные платежи"» [11]		90551184.18	–	–	2535433.16	93086617.34
Итого по сводному расчету		543307105.1	–	–	15212598.96	558519704

Приложение Е
Безопасность и экологичность технического объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы и вещества
Установка опалубки горизонтальных конструкций	Очистка от грязи, пыли; Строповка для подъема на проектную высоту; Установка в проектное положение и постоянное закрепление;	Плотник 4р. – 1, Плотность 2р-1	Кран башенный КБ 401П, дрель универсальная ИЭ-1039Э, Лом монтажный ЛМ-24 ГОСТ 1405-83, Молоток слесарный ГОСТ 2310-77*Е	–
Устройство арматурного каркаса путем вязки из отдельных стержней	Очистка от грязи, пыли; Строповка для подъема на проектную высоту; Установка и вязка арматурных стержней, сеток и каркасов	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1	«Устройство для вязки арматурных стержней Оргтехстрой, Фиксатор для временного крепления арматурных сеток АОЗТ ЦНИИОМТП, Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов Мосгорпром-стройКондуктор для сборки арматурных каркасов Гипрооргсельстрой» [8], Ножницы для резки арматуры	–

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы и вещества
Подача и бетонирование горизонтальных конструкций с уплотнением	Загрузка в «бетононасос бетонной смеси с автобетоносмесителя, подача бетонной смеси к месту укладки при помощи бетоносмесителя и бетонораздаточной стрелы, укладка бетонной смеси в соответствии с проектом, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном» [5]	Бетонщик 4р.-1, Бетонщик 2р.-1м	Насосная станция СНП-25/60А, Стационарный бетононасос Putzmeister BSA 1407D, Вибратор ЭВ-320, Автобетоносмеситель СБ-92-1А, Бетонораздаточ. стрела Schwing SPB 35	—
Демонтаж опалубки горизонтальных конструкций	Опускание на 3-5 см телескопических стоек (раскручивание регулировочных гаек), снятие опалубочных листов	Плотник 4р. – 1, Плотность 2р-1	Лом монтажный ЛМ-24 ГОСТ 1405-83, Зубило слесарное ГОСТ 1211-86*Е, Молоток слесарный ГОСТ 2310-77*Е	—

Продолжение приложения Е

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Установка опалубки горизонтальных конструкций	Физические: Повышенный уровень шума на рабочем месте, климатические условия	Опалубка, большая высота установки конструкций, подъемный кран, электроинструмент.
	Химические: концентрация мелкодисперсной пыли, Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Излучение от солнечного света
Устройство арматурного каркаса путем вязки из отдельных стержней	Физические: Повышенная температура поверхности изделий и материалов, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Монтируемые элементы конструкций, большая высота установки конструкций, подъемный кран, сварочное оборудование, электроинструмент.
	Химические: Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Аппарат для ручной сварки, зачистные машины, электроинструмент
Подача и бетонирование горизонтальных конструкций с уплотнением	Физические: Повышенный уровень вибрации; повышенный уровень шума на рабочем месте, климатические условия.	Стрела бетонораздаточной стрелы, глубинный и поверхностный вибраторы
	Химические: Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Излучение от солнечного света
Демонтаж опалубки горизонтальных конструкций	Физические: Повышенный уровень шума на рабочем месте, климатические условия	Опалубка, большая высота установки конструкций, подъемный кран, электроинструмент
Демонтаж опалубки горизонтальных конструкций	Химические: концентрация мелкодисперсной пыли, повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Излучение от солнечного света

Продолжение приложения Е

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы снижения отрицательного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Физические: Повышенный уровень шума на рабочем месте, климатические условия	Применение СИЗ, оснащение объекта средствами коллективной защиты, нормирование рабочего времени, своевременное прохождение инструктажей по технике безопасности	Спецодежда и спецобувь, в зависимости от времени года. Каска строительная, средства защиты от падения с высоты.
Химические: концентрация мелкодисперсной пыли, Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов по ГОСТ 12.3.002-2014	Респиратор, защитная маска, защитные очки
Физические: Повышенная температура поверхности изделий и материалов, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Применение СИЗ, оснащение объекта средствами коллективной защиты, нормирование рабочего времени, своевременное прохождение инструктажей по технике безопасности	Спецодежда и спецобувь, в зависимости от времени года. Каска строительная, средства защиты от падения с высоты.
Химические: Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов по ГОСТ 12.3.002-2014	Респиратор, защитная маска, защитные очки
Физические: Повышенный уровень вибрации; повышенный уровень шума на рабочем месте, климатические условия.	Применение СИЗ, оснащение объекта средствами коллективной защиты, нормирование рабочего времени, своевременное прохождение инструктажей по технике безопасности	Спецодежда и спецобувь, в зависимости от времени года. Каска строительная, средства защиты от падения с высоты.
Химические: Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов по ГОСТ 12.3.002-2014	Респиратор, защитная маска, защитные очки

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Физические: Повышенный уровень шума на рабочем месте, климатические условия	Применение СИЗ, оснащение объекта средствами коллективной защиты, нормирование рабочего времени, своевременное прохождение инструктажей по технике безопасности	Спецодежда и спецобувь, в зависимости от времени года. Каска строительная, средства защиты от падения с высоты.
Химические: концентрация мелкодисперсной пыли, повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов по ГОСТ 12.3.002-2014	Респиратор, защитная маска, защитные очки

Таблица Е.4 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Склад готовой продукции
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Контроль концентрации вредных веществ в атмосфере. Контроль за охраной воздуха. Разработка технологических цепочек с пониженными выбросами
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование систем водоотведения в локальной фильтрацией загрязнений, контроль за использованием воды
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Очистка территории от отходов и мусора, озеленение территории, Последующее использование плодородного слоя грунта. минеральных элементов с целью повышения качества почвы