

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 Двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с  
офисными помещениями на первом этаже

Обучающийся

Н.Е. Клементьев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Юрьев

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, О.Б. Керженцев

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Работа выполнена на разработку проекта «Двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже».

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 106 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 12 рисунков, 25 таблиц, 26 источников литературы, 3 приложения.

1 «Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

2 В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия.

3 Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

4 Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана.

5 Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

6 «Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные .....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	9
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	12
1.4 Конструктивное решение .....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет.....	19
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания.....	19
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	22
1.7 Инженерные системы .....	23
1.7.1 Теплоснабжение .....	23
1.7.2 Отопление .....	23
1.7.3 Вентиляция .....	23
1.7.4 Водоснабжение .....	24
1.7.5 Электротехнические устройства .....	24
1.7.6 Электротехническое освещение .....	24
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	25
2.1 Сбор нагрузок .....	25
2.2 Сочетание нагрузок .....	26
2.3 Статический расчет.....	26
2.4 Расчет по группам предельных состояний.....	31
3 Технология строительства.....	35
3.1 Область применения.....	35
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	35
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ .....	35
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий .....	36

3.2.3	Выбор монтажных приспособлений .....	36
3.2.4	Выбор монтажного механизма .....	36
3.2.5	Технология производства работ .....	40
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	43
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах .....	44
3.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность .....	44
3.6	Технико-экономические показатели .....	50
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	50
3.6.2	График производства работ .....	50
3.6.3	Основные технико-экономические показатели .....	51
4	Организация строительства .....	52
4.1	Краткая характеристика объекта .....	52
4.2	Определение объемов работ .....	52
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	52
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	52
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	55
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	55
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях .....	57
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	57
4.7.2	Расчет площадей складов .....	57
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	64
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	65
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	67
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	70
4.10	Технико-экономические показатели .....	72
5	Экономика строительства .....	73
5.1	Определение сметной стоимости строительства .....	73
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	76

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта.....	76
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	78
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	79
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	79
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	80
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара .....	81
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	82
Заключение .....	84
Список используемой литературы и используемых источников.....	85
Приложение А .....	89
Приложение Б.....	109
Приложение В.....	120

## Введение

К архитектуре гражданских зданий предъявляются высокие требования, что связано с общим прогрессом архитектуры. «Несмотря на существующее разнообразие гражданских зданий, тех отличающихся по объемно-планировочным показателям, технологии возведения, микроклимата, общим критерием в оценке новых типов зданий является межотраслевая унификация объемно-планировочных и конструктивных решений. При этом главную роль играет высокая степень индустриализации, экономичности и создание улучшенных условий труда» [12].

При проектировании новых гражданских зданий особое внимание нужно обращать на снижение их цены одновременно с повышением прочности и надежности конструктивных элементов и их узлов.

В основу индустриализации гражданского строительства положен принцип заводского производства конструкций и деталей при максимальной механизации строительно-монтажных работ.

Актуальность темы работы «Двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже» обусловлена необходимостью сокращения затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рационального объемно–планировочного решения, наиболее эффективных строительных материалов, методов выполнения работ на разных этапах, усовершенствованием способов производства работ. При этом основными плюсами монолитного строительства является высокая скорость возведения объекта и свобода в организации внешнего облика строительного объекта.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству двухсекционного десятиэтажного жилого дома в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже.

Для проектирования двухсекционного десятиэтажного жилого дома в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже был выбран город Москва.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия, схемы армирования;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- разработка мероприятий по локализации опасных и вредных факторов при строительстве объекта.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва.

«Климатический район строительства - II-B:

- минус 31 °С – температура наиболее холодных суток;
- минус 22 °С – температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98;
- 3 - преобладающее направление ветра» [18].

«Снеговой район - III (по карте 1, приложение Е СП 20 13330.2016)

$S_g=1,5$  кПа.

Ветровой район - I (по карте 2, приложение Е СП 20 13330.2016  $W_0=23$  кгс/м<sup>2</sup>) [13].

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0 (конструкции здания выполнены из негорючих материалов, не горят, не дают теплового эффекта и токсичных выделений).

«Состав грунта:

а) насыпной грунт (техногенные отложения), мощность слоя от 2,1 м. абсолютная отметка подошвы геологического элемента + 60,150;

б) песок мелкий, мощность слоя 2,9 м, абсолютная отметка подошвы геологического элемента +57,250;

в) песок пылеватый, мощность слоя 5,3 м., абсолютная отметка подошвы геологического элемента +51,950;

г) песок средней крупности, мощность слоя 4,7 м., абсолютная отметка подошвы геологического элемента +47,250» [2].

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

«Участок находится в центре жилого квартала недалеко от магистральных улиц Шкулева и Артюхиной.

Участок застройки граничит: на западе - с квартальным проездом, на востоке с проездом к существующим домам. Проектируемое здание расположено в стесненных условиях сложившейся жилой застройки» [16].

«Площадка, предназначенная для строительства свободна от какой-либо застройки. Памятники архитектуры или природы на участке отсутствуют.

Общий рельеф участка строительства имеет уклон с юга на север с максимальным перепадом высот 1,75 м.

Подъезд к зданию осуществляются со стороны улицы Шкулева и улицы Артюхиной» [16].

В пределах границ земельного участка, отведенного под строительство, производятся мероприятия по инженерной подготовке в виде вертикальной планировки территории, способствующей целесообразному строительному использованию и организации отвода поверхностных вод.

Планировочные работы применяются ко всей территории строительства.

Планировочные отметки назначены из оптимальных условий обеспечения баланса земляных масс. При этом, обеспечены необходимые уклоны планируемой поверхности преимущественно поперечными уклонами к центру участка и продольными уклонами в северном направлении.

Территория участка имеет общий естественный уклон с северо-востока на юго-запад. Проектные уклоны по проездам и тротуарам приняты в основном в пределах 0,6-1,2%. По условиям существующего рельефа проектом предусмотрена частичная планировка территории участка с максимальным сохранением растительного слоя земли. Система отвода поверхностных вод от зданий запроектирована по спланированной под проектные отметки поверхности.

Проектные отметки выполнены в увязке с существующей дорогой и существующими отметками на границе участка.

Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство проездов/площадок/пешеходных дорожек с применением покрытия из гранитной плитки толщиной 40см на цементно-песчаном основании;
- устройство пешеходной зоны, с возможностью проезда пожарной техники, тротуаров, дорожек с покрытием из бетонной плитки и площадки для размещения контейнеров ТБО с покрытием из асфальтобетона;
- устройство наружного освещения;
- устройство ограждения территории, в том числе на цоколе, устройство ворот, калиток и шлагбаумов (без изменения конструктивных решений);
- устройство лестниц на перепаде рельефа;
- установка малых архитектурных форм.

Предполагается повсеместно предусмотреть освещение территории в темное время суток.

На дворовой территории проектируемого жилого дома расположены площадки для отдыха и хозяйственных нужд, спортивная площадка, парковочные места для гостевого автотранспорта запроектированы вдоль проезжей части.

Благоустройство территории решается устройством тротуаров и установкой малых архитектурных форм: урн, скамеек. Для сбора мусора использовать мусорные контейнеры, установленные на территории хозяйственной зоны. Озеленение территории: посадка деревьев и устройством цветочников.

Для стока поверхностных вод на территории предусмотрена ливневая канализация со сбросом воды в общегородскую канализацию.

Сбор и временное накопление бытовых отходов, а также мусора, образующегося при уборке двора, предусмотрено в три контейнера емкостью 0,75 м<sup>3</sup> (каждый) с отсеком для хранения крупногабаритного мусора с последующим вывозом отходов специальной техникой на полигон ТБО по договору.

Озеленение территории предусматривается с учетом почвенно-климатических условий и представлено в виде устройства многолетнего газона, многолетнего цветника и полосы из насаждений древесных пород.

Благоустройство включает в себя дорожную и пешеходную сеть для движения, озеленение территории с высадкой деревьев.

Для обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта от пожаров на соседних зданиях и сооружениях, предусмотрены соответствующие противопожарные расстояния от него до существующих зданий и сооружений.

Ландшафт территории включает в себя в том числе устройство дорог из асфальтобетона, мощение, установку бетонных бордюров, размещение малых архитектурных форм (мусоропроводов) и т.д.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий на территории, прилегающей к дому, предусматривается мероприятия по озеленению. Запроектирована посадка саженцев деревьев и кустарников. Для озеленения предложены бересклет карликовый, рододендрон плотный, спирея Бумальда. Планом озеленения также предусмотрено устройство цветников, газонов, установка цветочниц. Озеленение участка проектируется с учетом расположения площадок, проездов, тротуаров, а также с учетом прокладки подземных и надземных инженерных сетей.

Посев травы предусмотрен на участках территории, свободных от застройки и дорог.

Вертикальная планировка продумана с учетом существующего рельефа и с учетом потенциала застройки вокруг.

Проезжая часть, вдоль которой будет расположен жилой дом, может использоваться как пожарный проезд. Также пожарный проезд запроектирован со второй продольной стороны на дворовой территории.

Расстояние от проектируемого жилого дома до существующих зданий удовлетворяет требованиям к противопожарным расстояниям.

Свободную от выращивания территорию озеленяют, разбивая зеленую зону, высаживая газон. На детской площадке есть беседки, качели, песочницы.

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

Основная задача проектирования жилых зданий – создание наиболее благоприятной жизненной среды обитания современных людей.

В основу проектного решения здания положен функциональный процесс, т.е. осуществляемый в здании процесс, связанный с тем или иным видом общественной деятельности человека. Функциональные процессы имеют свои особенности и в основном определяют общую композиционную схему здания данного вида.

Функциональные потребности обеспечивают путём создания наиболее удобных условий для всех видов жизнедеятельности в жилище: отдыха, воспитания детей, ведения хозяйства, общения, личных занятий и др.

В зависимости от характера жизненных процессов протекающих в помещениях жилого дома, их подразделяют на две функциональные основные зоны:

- первая зона ночного пребывания - предназначена для отдыха, сна и, возможно, занятий, состоит из спальни и санитарного узла, оборудованного ванной, умывальником, унитазом;
- вторая зона дневного пребывания – предназначена для хозяйственно-бытовых процессов.

Каждая квартира состоит из следующих помещений: жилые комнаты, кухни, коридор, ванная, туалет и балкон. Переход между этажами осуществляется при помощи лестницы и лифтов.

«Жилой дом состоит из 2-х спаренных блок-секций.

Высота этажей:

- высота технического подполья – 1,80 м (от пола до перекрытия), помещения ИТП и насосной станции водоснабжения – 2,80 м;
- 1-й этаж - 3,3 м;
- 2 - 10-й этажи – 3,0 м» [15].

«Размеры секций: 35,65 × 14,06 м.

Размеры здания:

- в осях 1-22 – 71,85 м;
- в осях А-Е – 14,06 м.

Предельная высота здания 34 м» [15].

Набор квартир на этаже жилого дома представлен: одно-, двух-, трехкомнатными квартирами.

На первом этаже жилого комплекса запроектированы встроенные помещения общественного назначения (студия фитнеса, студия детского творчества, офисное помещение, студия красоты). Входы предусматриваются с общих крылец, оборудованных пандусами для маломобильных групп населения, отдельными от жилой части, через утепленные тамбуры, расположенные с трех сторон комплекса. Помещения с постоянным пребыванием людей предусматриваются с естественным освещением через оконные проемы в наружных стенах и обеспечиваются необходимыми помещениями для их деятельности, эвакуационными выходами, санузлами, комнатой уборочного инвентаря.

Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и одним пассажирским лифтом в каждой секции.

Жилой дом имеет техподполье для прокладки инженерных сетей, в нем располагаются помещения под инженерное оборудование - тепловой пункт и водопроводно-насосную станцию.

Также в техподполье располагается кладовая уборочного инвентаря, оборудованная раковиной. Из техподполья предусмотрено три выхода непосредственно наружу.

На первом этаже расположены входной узел жилого дома с лифтовым холлом, помещение уборочного инвентаря, входной тамбур, квартиры.

Выход на чердак осуществляется из лестничных клеток по противопожарным тюкам по закрепленным металлическим стремянкам.

На чердаке предусмотрены выходы на кровлю, оборудованные стационарными лестницами через слуховые окна.

Проектом обеспечена доступность лифтов с размерами кабины 2,1x1,1x2,1м для инвалидов-колясочников.

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Примечание
«Площадь застройки с учетом крылец и пандусов	1 167,0 м <sup>2</sup>	-
Строительный объем проектируемого здания в том числе:		-
Надземная часть	33 987,4 м <sup>3</sup>	
Подземная часть	31 540,0 м <sup>3</sup> 2 447,4 м <sup>3</sup>	
Этажность здания	10 эт.	-
Количество этажей	+ тех. чердак +тех.	
Количество секций	подвал 2	
Общая площадь проектируемого здания	8 536,6 м <sup>2</sup>	-
Жилая часть здания	5 577,6 м <sup>2</sup>	-
Площадь квартир (без учета летних помещений)	5 476,8 м <sup>2</sup>	-
Количество квартир, в том числе:	126	-
комнатных	54	
комнатных	54	
комнатных» [9, 12]	18	

## **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная система здания – каркасная.

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных пилонов, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности» [13].

### **1.4.1 Фундаменты**

«В качестве основания принят фундамент в виде сплошной монолитной ж/б плиты.

Плита толщиной 700 мм из монолитного железобетона на естественном основании.

Стены подвала – монолитные ж/б 250 мм; гидроизоляция; утеплитель - Технониколь XPS CARBON-35-300 – 100 мм; кирпичная прижимная стенка – 120 мм (до отм. уровня земли)» [12].

### **1.4.2 Колонны**

«Монолитные железобетонные пилоны из бетона В 25 с размером в плане - 900×250 мм, 1250×250 мм. Армирование – арматура класса А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий» [12].

### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25» [12].

### **1.4.4 Стены и перегородки**

«Наружные стены здания (состав стен):

- стены выше отм. 0,000 – лестничные клетки, помещение мусоропровода – монолитный ж.б. 200 мм; утеплитель – ТехноЛАЙТ Оптима,  $\gamma = 38 (\pm 4)$  кг/м<sup>3</sup> - 100 мм, утеплитель - ТехноВЕНТ

- Стандарт плотностью 80 ( $\pm 8$ ) кг/м<sup>3</sup> – 100 мм, навесной вентилируемый фасад из керамогранита;
- стены выше отм. 0,000 – кирпич полнотельный на цементно-песчаном растворе М 150 – 250 мм; утеплитель – ТехноЛАЙТ Оптима,  $\lambda=38$  ( $\pm 4$ ) кг/м<sup>3</sup> – 100 мм, утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 ( $\pm 8$ ) кг/м<sup>3</sup> – 100 мм, навесной вентилируемый фасад из керамогранита;
  - цоколь – керамогранит» [9].

#### **1.4.5 Окна, двери**

Остекление принято ир двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau».

Двери – витражные в обвязке из алюминиевого профиля (приложение А, таблица А.1).

#### **1.4.6 Перемычки**

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2.

#### **1.4.7 Полы**

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3.

#### **1.4.8 Лестничные марши**

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

#### **1.4.9 Кровля**

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля с наплаваемым материалом в 2 слоя:

- кровельный материал Фелизол В-ТКП-4,5;
- кровельный материал Флизол Н-ХПП-4,0.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм.

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка здания – навесной вентилируемый фасад – керамогранит на подсистеме, который обладает высокими эксплуатационными свойствами и является экологически чистым. Данная фасадная система имеет сертификат класса НГ.

Цоколь дома облицовывается керамогранитом. Наружные двери – металлические, окрашены пентафталевыми эмалями. Окна – из ПВХ профилей. Остекление лоджий – по алюминиевому каркасу. Вертикальный ритм здания подчеркнут пилястрами и витражами, горизонтальный – декоративными карнизами и цветом отделки стен.

Наружная облицовка балконов – фиброцементные плиты.

Цоколь - керамогранит.

Внутреннюю отделку стен помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры, колясочные) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, шпатлевка с наклейкой «серпянки» на стыках (при необходимости), окраска вододисперсионной краской. Стены технических помещений (электрощитовая, водомерный узел, ИТП, помещение сетей связи) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, окраска масляной краской на высоту 1,5 м от уровня пола, выше окраска вододисперсионной краской.

Потолки помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры, колясочные) - грунтовка, шпатлевка, окраска вододисперсионной краской. Потолки технических помещений (электрощитовая, водомерный узел, ИТП, помещение сетей связи) - окраска вододисперсионной краской.

Полы помещений общего назначения первого этажа - теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола, разделительный слой, цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе; типового этажа – цементно-песчаная стяжка с

фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе. Покрытие полов технических помещений: керамическая плитка на клеевом составе (для помещения электрощитовой), окраска масляной краской (для ИТП).

Внутренняя отделка стен квартир – грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью. Отделка стен санузлов – штукатурка цементно-песчаным раствором, пропитка гидрофобизирующая. Отделка потолков квартир- без отделки.

В местах прокладки инженерных коммуникаций – подвесной потолок типа «Кубическая рейка».

В соответствии с ФЗ № 123, табл. №28 для отделки помещений на путях эвакуации применяются следующие материалы:

- для отделки стен и потолков вестибюля, лестничных клеток, лифтовых холлов декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ1;
- для отделки полов вестибюля, лестничных клеток, лифтовых холлов - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ2;
- для отделки стен и потолков общие коридоров, холла - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ2;
- для отделки полов общих коридоров, холла - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ3.

В соответствии с ФЗ № 123, табл. №29 для отделки зальных помещений применяются следующие материалы:

- для отделки стен и потолков – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ3;

– для отделки полов – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ4.

Заполнение оконных проёмов и витражи предусматривается в соответствии с ГОСТ 21519-2003, ГОСТ 30474-99 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче  $R_{0K} = 0,49 \text{ м}^2 \text{ х}^\circ\text{С/Вт}$ .

Заполнение наружных дверных проёмов и ворота предусматривается в соответствии с ГОСТ 31173-2003, ГОСТ 23747-2014 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче  $R_{0K} = 1,37 \text{ м}^2 \text{ х}^\circ\text{С/Вт}$ .

Внутренние двери предусматриваются деревянные и алюминиевые по ГОСТ 30970-2014, ГОСТ 23747-2014 и противопожарные с подтверждением соответствующими сертификатами.

Жилые помещения подготавливаются под самоотделку: штукатурка стен и перегородок, звукоизоляция, гидроизоляция и стяжка по перекрытиям.

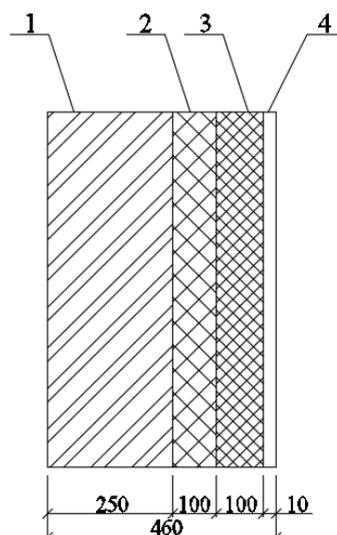
Чистовая отделка (покраска, керамическая плитка, обои, линолеум) в жилых помещениях, может выполняться по отдельному договору с инвестором. Отделка помещений мест общего пользования (МОП) жилого дома выполняется в полном объеме.

## **1.6 Теплотехнический расчет**

### **1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания**

Район строительства – г. Москва.

Эскиз представлен на рисунке 1.



«1 – кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150, 2 – утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптима,  $\gamma=38 \text{ кг/м}^3$ , 3 – утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью  $80 \text{ кг/м}^3$ , 4 – навесной вентилируемый фасад из керамогранита» [12].

Рисунок 1 – Эскиз стены

Состав стены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов

Наименование	$\gamma, \text{ кг/м}^3$	$\delta, \text{ м}$	$\lambda, \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$ ,	$R = \frac{\delta}{\lambda}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$
«Кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150	-	0,25	0,76	0,33
Утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптима, $\gamma=38 \text{ кг/м}^3$	38,0	0,1	0,06	1,67
Утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью $80 \text{ кг/м}^3$	80,0	x	0,05	-
Навесной вентилируемый фасад из керамогранита» [12]	-	0,01	0,31	0,033

Проверим условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

«где  $R_0$  – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [15].

«Определим значение градусо-суток (2)» [15]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (-2,2)) \cdot 204 = 4937 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций» [15] (3):

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где  $a, b$  – коэффициенты, принимаемые по [15]

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4937 + 1,4 = 3,13 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче из (4)» [15]:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

$$\delta_3 = \left( 3,13 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{0,76} - \frac{0,1}{0,06} - \frac{0,01}{0,31} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,057 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 100 \text{ мм}$ .

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,1}{0,06} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{23} = 3,76 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,76 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,13 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции на рисунке 2.



Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4937 + 2,2 = 4,42 \text{ м}^2 \text{С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче» [15]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из формулы (4)  $\delta_3$  и получим:

$$\delta_3 = \left( 4,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} \right) \cdot 0,045 = 0,182 \text{ м}$$

«Принимаем общую толщину утеплителя  $\delta_3 = 200$  мм.

Таким образом» [15]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,2}{0,055} = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Принятая толщина утеплителя составляет 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Теплоснабжение

«Источником теплоснабжения объекта является магистральная тепловая сеть, подключенная к существующей котельной.

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах» [15].

### 1.7.2 Отопление

В системе отопления к установке приняты современные нагревательные приборы с автоматическими терморегуляторами, обеспечивающие нормативные параметры внутреннего воздуха в помещении.

В тепловом пункте предусмотрена погодная коррекция температуры теплоносителя, подаваемого в системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха.

### 1.7.3 Вентиляция

«Вентиляция жилых помещений предусмотрена с естественным побуждением. Удаление воздуха из технических помещений и санузлов

выполняется системами внутреннего воздухоотвода, приток – за счет инфильтрации» [12].

#### **1.7.4 Водоснабжение**

«Ввод водопровода в проектируемый дом из трубы диаметром 50 мм SDR17 050 по ГОСТ 18599-2001.

Внутренний холодный водопровод в здании монтируется из полипропиленовых труб по ГОСТ Р 52134-2003» [10].

#### **1.7.5 Электротехнические устройства**

Электроснабжение от вводно-распределительного устройства (ВРУ).

«Для обеспечения необходимой степени надежности питания потребителей проектируемого жилого дома, в проекте принята радиальная схема электроснабжения.

По степени надежности электроснабжения электроприемники объекта относятся к потребителям III категории: оборудование длительный перерыв в электроснабжении которого не сможет повлечь значительный ущерб.

Для приема, учета и распределения электроэнергии к электроприемникам, жилого дома, устанавливаются вводно-распределительное устройство ВРУ1-21-10УХЛ4» [10].

#### **1.7.6 Электротехническое освещение**

Для приема, учета и распределения электроэнергии к электроприемникам, жилого дома, устанавливаются вводно-распределительное устройство ВРУ1-21-10УХЛ4.

**Выводы по разделу:** в разделе были приняты проектные решения по организации территории строительства, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, основные моменты по инженерным системам. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

Конструктивная система здания – каркасная.

Принят монолитный железобетонный каркас с жесткими узлами

«Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм, что обеспечивает жесткое соединение с пилонами, в результате чего достигается устойчивость здания» [9].

Бетон: тяжелый класса по прочности на сжатие В25 ГОСТ ГОСТ 26633-2015 выбран в соответствии с архитектурными решениями подтвержденными техническими расчетами.

Арматура проволочная класса А400, А240 ГОСТ 34028-2016.

### 2.1 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> плиты перекрытия типового этажа выполняем в таблице 3 согласно СП 20.13330.2016, раздел 8» [13].

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> плиты перекрытия

«Поз.	Конструкция, толщина, удельный Вес	Нормативная, кг/м <sup>2</sup> qн	Коэффициент надежности γ <sub>f</sub>	Расчетная, кг/м <sup>2</sup> q
1	2	3	4	5
Постоянные				
1	Паркетная доска ρ=800 кг/м <sup>3</sup> δ=15,0 мм ГОСТ 13996-2019	12,0	1,2	14,4
2	Цементно-песчаная стяжка ρ=1800 кг/м <sup>3</sup> , δ=35 мм ГОСТ 31357-2007	63,0	1,3	81,9» [13]

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
«3	От собственного веса плиты, $\delta=160$ мм ( $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> )	400	1,1	440,0
	Итого постоянная:	475,0	-	536,3
Временные				
5	Кратковременная нагрузка для жилых помещений [13 (п. 8.2.2)]	150	1,3	195
6	Длительная коэф. (0,35) [13 (п. 8.2.3)]	52,5	1,3	68,3
	ИТОГО кратковременная	150	-	195
	ВСЕГО:	625,0	-	731,3» [13]

## 2.2 Сочетание нагрузок

Сочетания нагрузок выполняем согласно СП20.13330.2016, раздел 6 [13].

1 сочетание (1 группа ПС): пост (расчет.) + кратков. (расчет.) =  $5,36 + 1,95 = 7,31$  кН/м<sup>2</sup>

2 сочетание (2 группа ПС): пост (норм.) + кратков. (норм) =  $4,75 + 1,95 = 6,7$  кН/м<sup>2</sup>

3 сочетание (2 группа ПС): пост (норм.) + длит (норм.) =  $4,75 + 0,525 = 65,275$  кН/м<sup>2</sup>

## 2.3 Статический расчет

«Расчетная модель представляет собой пространственный оболочечно-стержневой модуль, в котором плита ориентирована в виде плоской оболочки» [13].

Общий вид расчетной модели здания представлен на рис. 3.

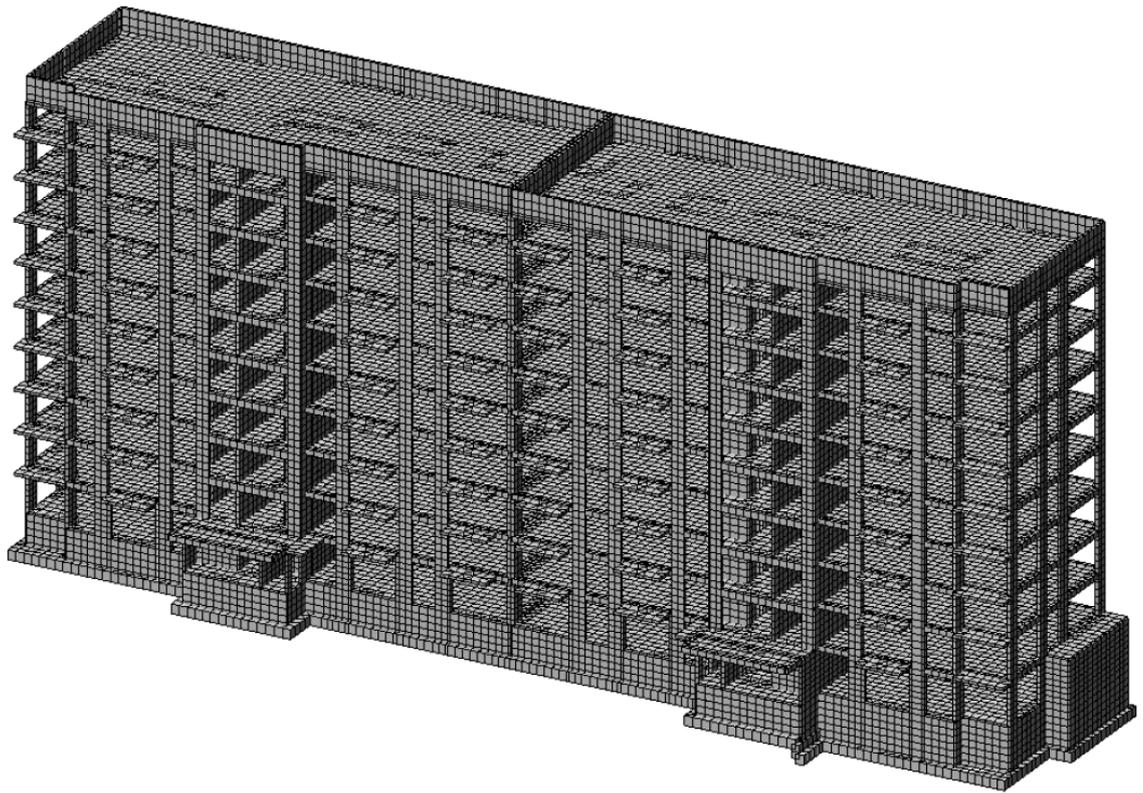


Рисунок 3 – Общий вид расчетной модели здания

«Назначаем созданные характеристики материалов на плиту. Для выполнения расчета необходимо настроить таблицу РСУ и РСН.

Для этого на вкладке «Расчет» жмем на кнопку «таблица РСУ» [13].

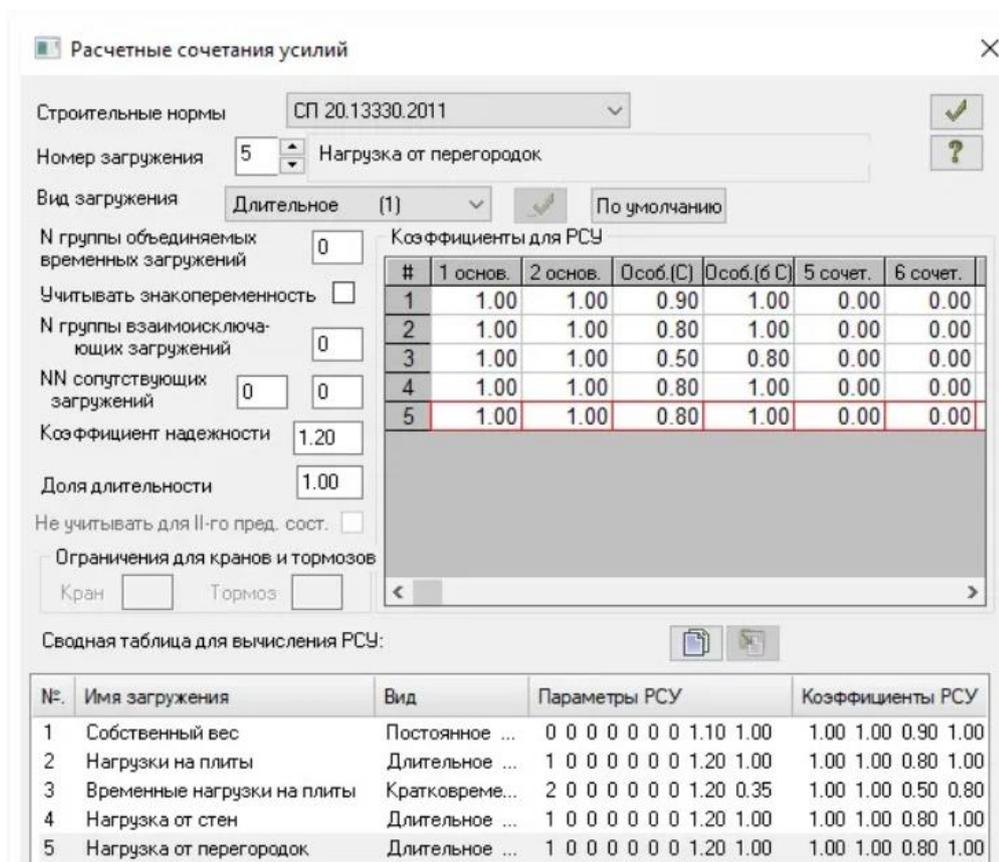


Рисунок 4 – Создание таблицы РСУ

Задаем исходные данные для вычисления расчетных сочетаний нагружений РСН.

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длительн.	РСН
1	1	Собственный вес	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.
2	2	Нагрузки на плиты	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.
3	3	Временные нагрузки на	Кратковременное(К)	+		1.2	.35	1.
4	4	Нагрузка от стен	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.
5	5	Нагрузка от перегородо	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.

Рисунок 5 – Расчетные сочетания нагружений РСН

«Выполнив программный расчет, представим эпюры  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $O_x$ ,  $O_y$ » [13].

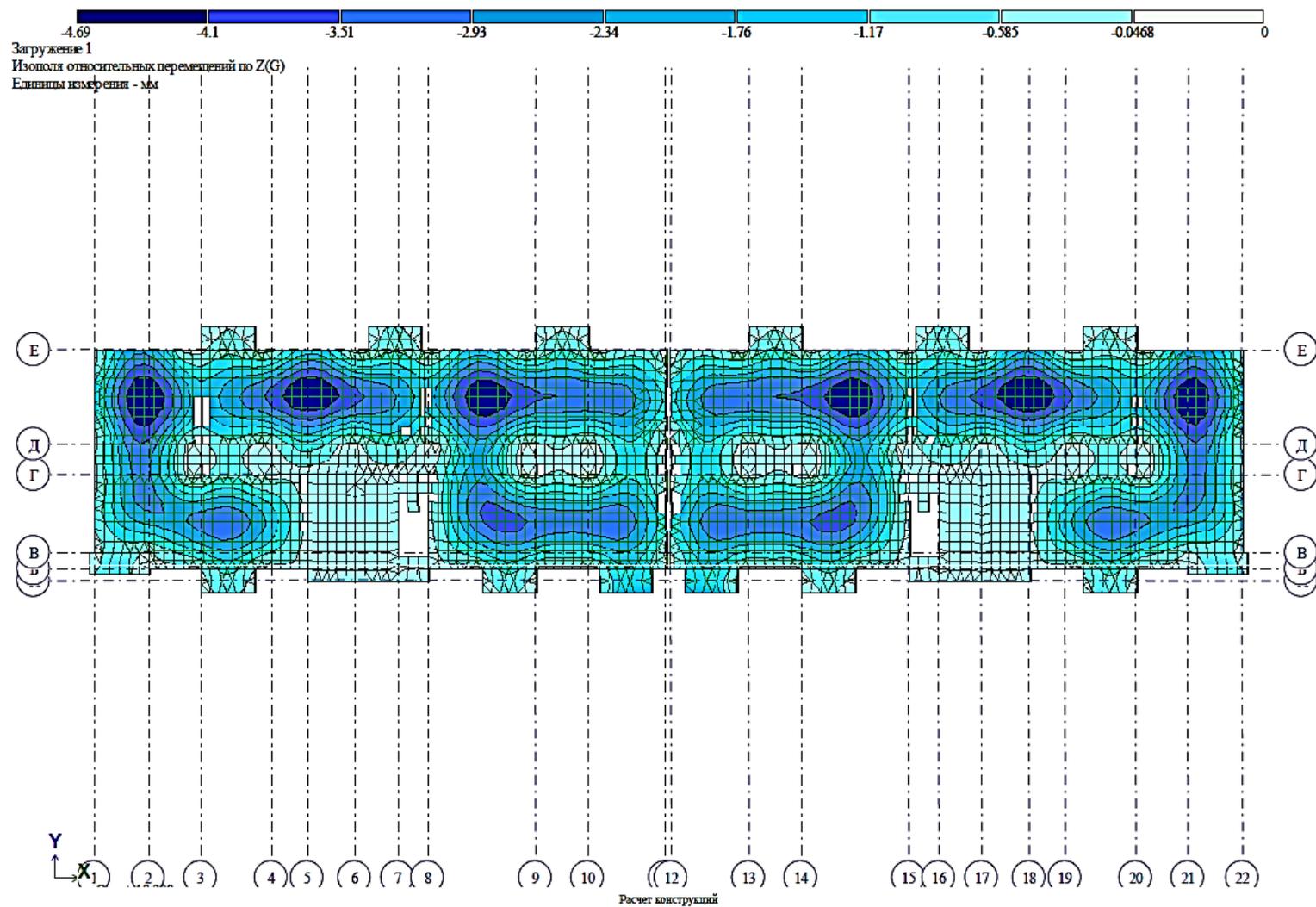


Рисунок 6 – Прогибы

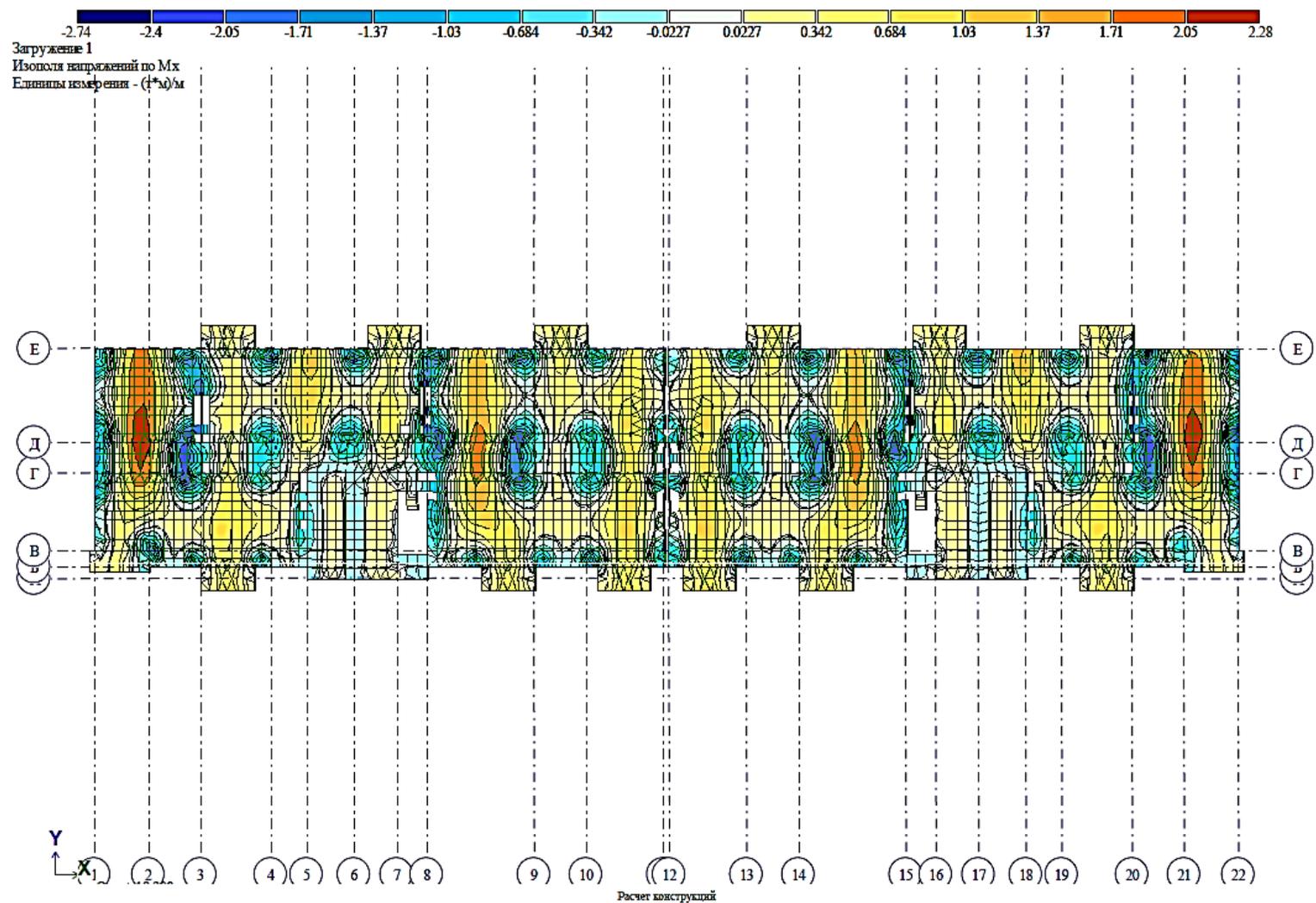


Рисунок 7 – Моменты  $M_x$

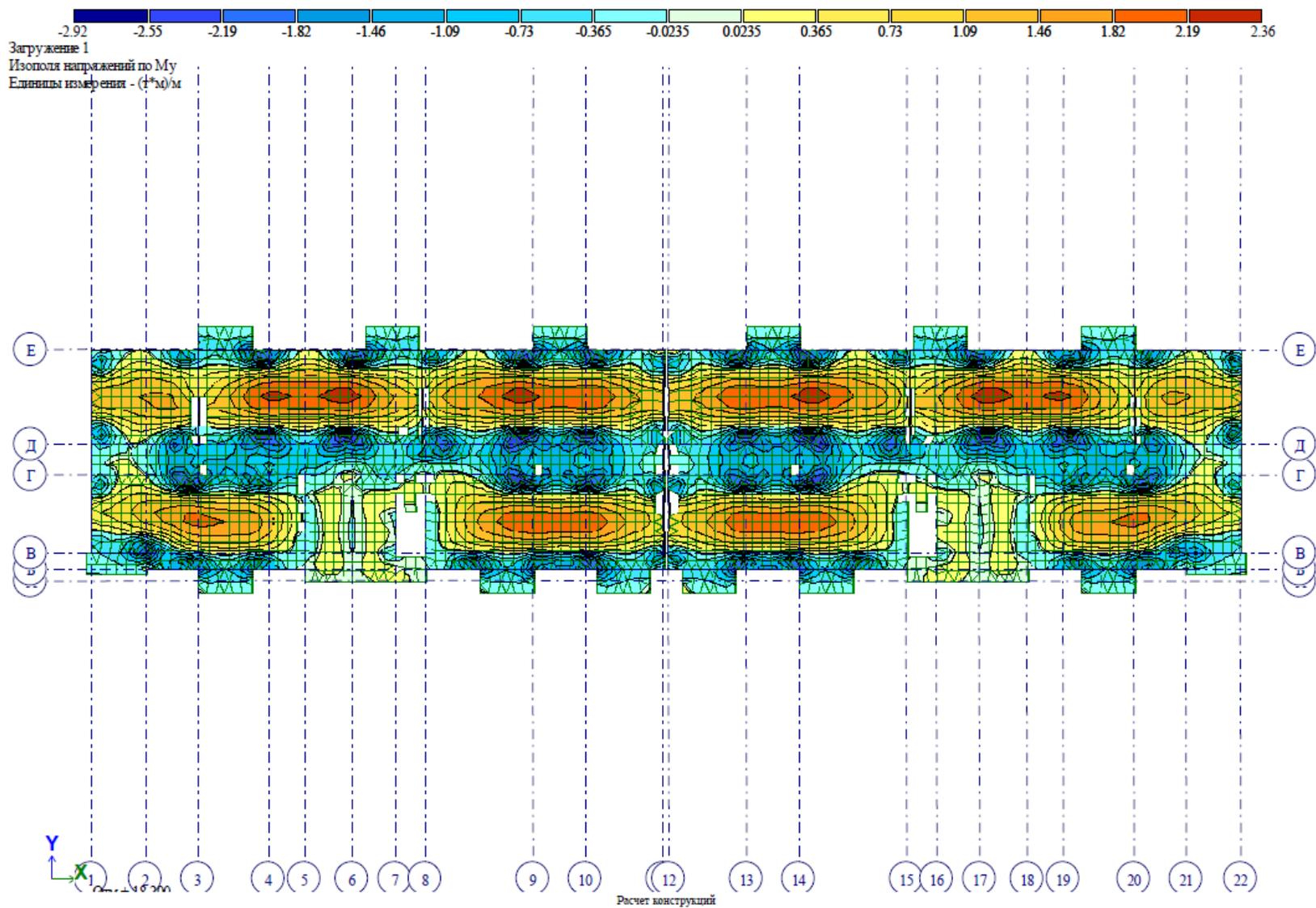


Рисунок 8 – Моменты  $M_u$

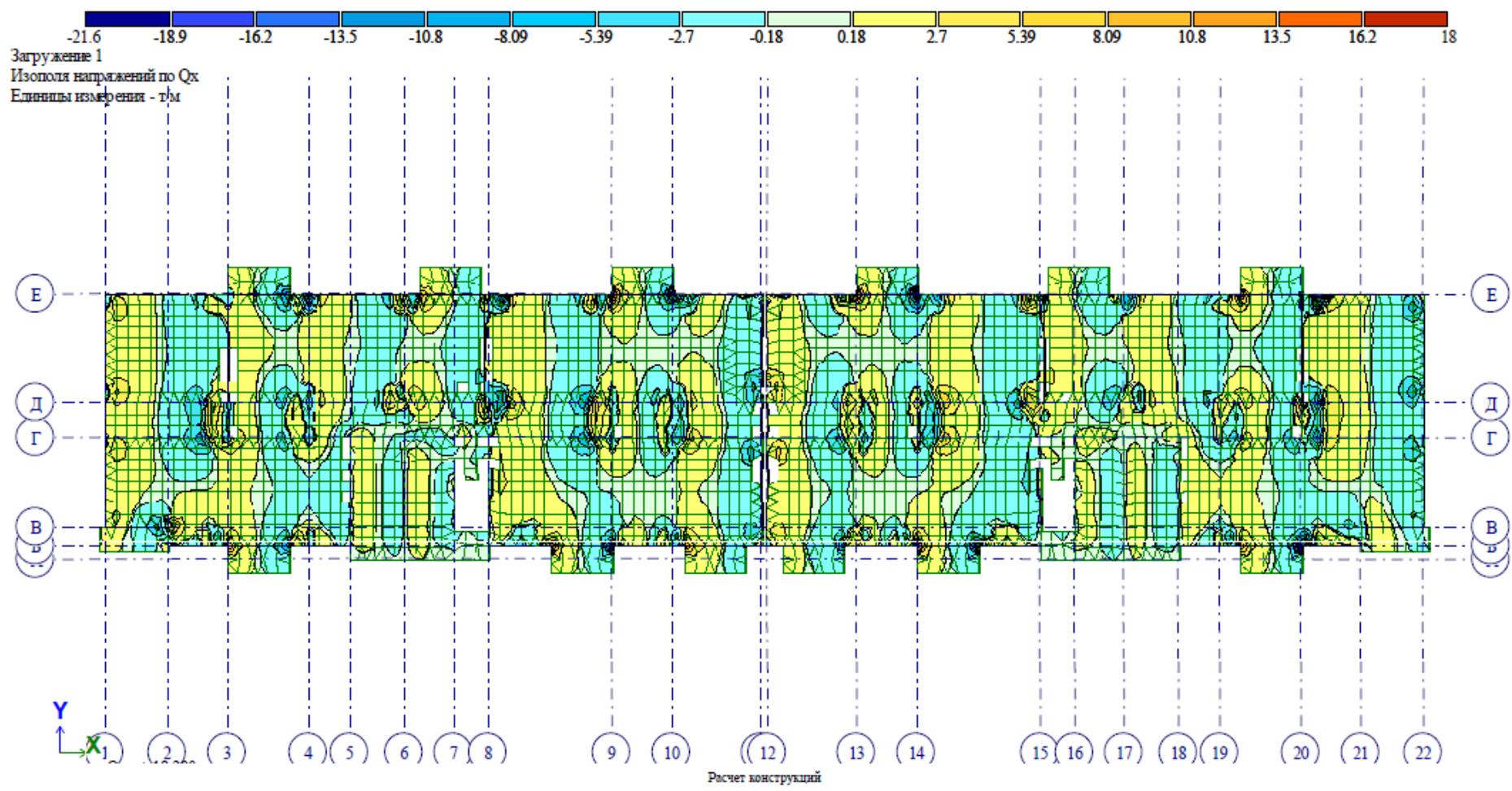


Рисунок 9 – Моменты Qx

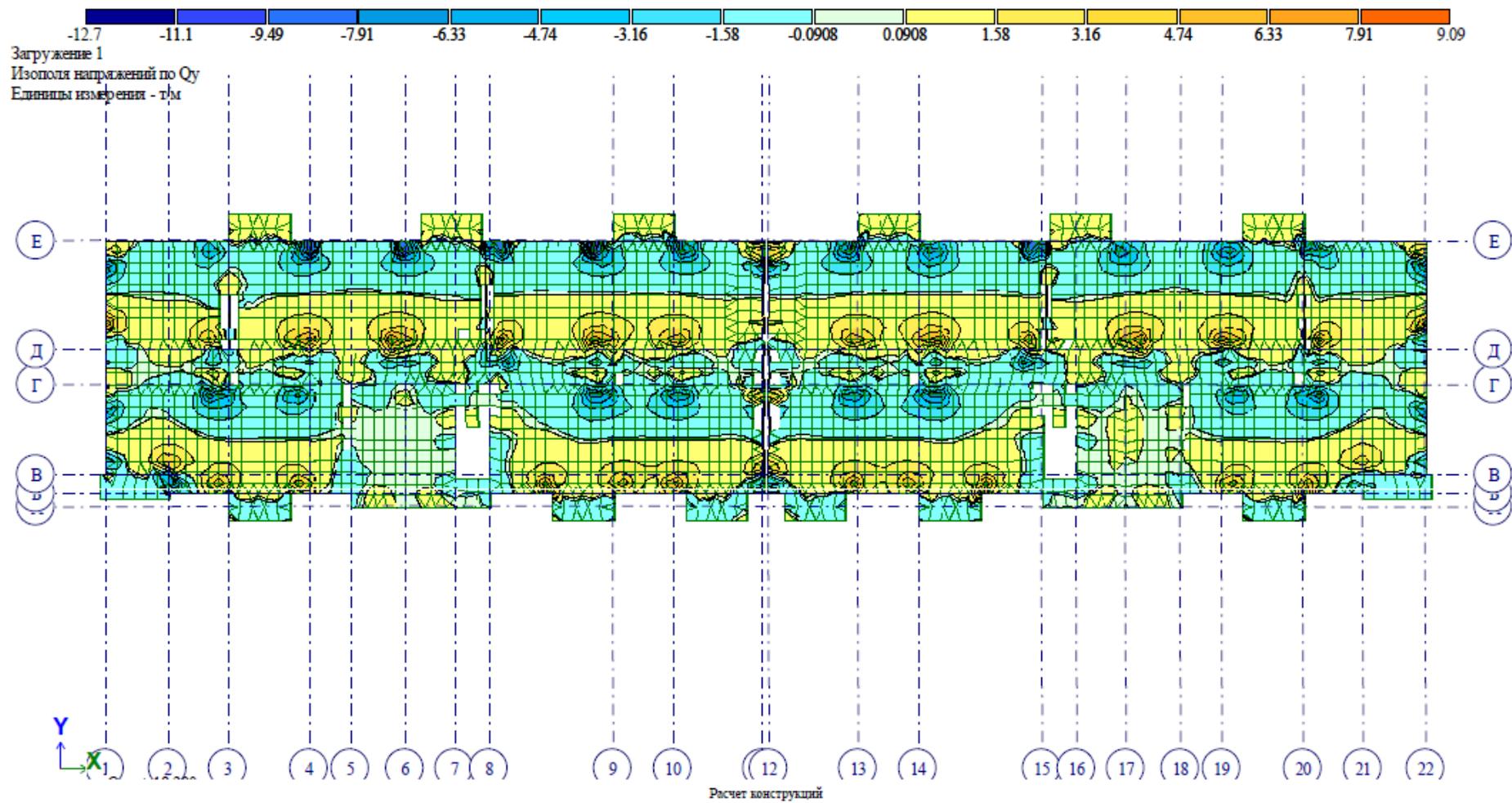


Рисунок 10 – Моменты  $M_x$

## 2.4 Расчет по группам предельных состояний

Задачей расчета является определение количества и диаметра продольной и поперечной арматуры.

«Определение площади верхней арматуры, параллельной оси x, и подбор арматуры по сортаменту.

Определяем требуемое количество растянутой арматуры при  $h_{0x}=20$  см» [19]:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{0x}^2} \quad (7)$$

$$\alpha_m = \frac{4260}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 20^2} = 0,073$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \quad (8)$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,073} = 0,076$$

$$A_{sxl} = \frac{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{0x}^2}{R_s} \quad (9)$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,076 \cdot 20}{35} = 6,32 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем арматуру диаметром 12 А400 с шагом 200 мм,  $A_{sx1} = 6,79$  см<sup>2</sup>/м + дополнительное армирование диаметром 10 А400 с шагом 200 мм.

«Определение площади верхней арматуры, параллельной оси y, и подбор арматуры по сортаменту

Определяем требуемое количество растянутой арматуры при  $h_{0x}=20$  см» [19]:

$$\alpha_m = \frac{4180}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 20^2} = 0,072$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,072} = 0,0748$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,0748 \cdot 20}{35} = 6,20 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем диаметр 12 А400 с шагом 200 мм,  $A_{sxl} = 6,79 \text{ см}^2/\text{м}$  + дополнительное армирование диаметром 10 А400 с шагом 200 мм.

«Определение площади нижней арматуры, параллельной оси x, и подбор арматуры по сортаменту» [19]

$$\alpha_m = \frac{2410}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 20^2} = 0,0416$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0416} = 0,0425$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,0425 \cdot 20}{35} = 3,52 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем диаметр 10 А400 с шагом 200 мм,  $A_{sxl} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$  + дополнительное армирование диаметром 10 А400 с шагом 200 мм.

«Определение площади нижней арматуры, параллельной оси y, и подбор арматуры по сортаменту» [19]

$$\alpha_m = \frac{2760}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 20^2} = 0,0476$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0476} = 0,0488$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,0488 \cdot 20}{35} = 4,04 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем диаметр 10 А400 с шагом 200 мм,  $A_{sxl} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$  + дополнительное армирование диаметром 10 А400 с шагом 200 мм.

## 2 группа предельных состояний

«Коэффициент армирования» [16]:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (10)$$

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 20} = 0,0064$$

$$\alpha_{sl} = \frac{560}{18,5} = 30,3$$

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 30,3 = 0,192 \text{ и } \mu f = 0,$$

Находим  $\varphi_1 = 0,54$ .

При  $\mu \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 300/18,5 = 0,104$  и  $\mu f = 0$ , коэффициент  $\varphi_2 = 0,18$  (по таблице 4.5 [10])

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (11)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 20^2} = 1,07 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}} = 1,07 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб составит:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{-5} = 4,01 \text{ мм} \quad (12)$$

«Величина предельного прогиба плиты применительно к жилым многоквартирным домам из СП 20.13330.2016 [12] – 30 мм.

Поскольку  $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$ , жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [12].

### **Выводы**

В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для монолитного жилого дома с использованием программного комплекса «Ли́ра».

«При этом решены следующие задачи:

- представлены общие данные по объекту проектирования, описана выбранная конструктивная схема здания, параметры (толщина, высота, ширина) принятых конструкций;
- выполнен статический расчет (указаны методы конечных элементов (МКЭ), расчетная схема, показаны усилия на вертикальные и горизонтальные элементы);
- выполнен конструктивный расчет монолитного перекрытия и стены, подбор рабочей арматуры.

Величина предельного прогиба плиты– 30 мм. Поскольку  $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$ , жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [13].

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Выполнена разработка технологической карты на устройство перекрытия из монолитного железобетона для жилого этажа рассматриваемого здания.

Размеры секций: 35,65 × 14,06(м)

Размеры здания:

- в осях 1-22 - 71,85 м;
- в осях А-Е - 14,06 м.

«Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм» [5].

Доставка бетона и раствора производится бетоновозами типа "миксер".

Расстояние доставки бетона и раствора - 5 км.

Источником водоснабжения служит городской водопровод.

Канализационные сети можно подключить к общесплавной городской канализации.

Источником электроснабжения служит районная подстанция, на строительной площадке необходимо установить КТП.

Сжатый воздух может быть получен от передвижной компрессорной установки.

Работы проводим в осенний период (сентябрь – октябрь).

#### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

##### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

До начала основного производства работ необходимо выполнить вспомогательные организационно-подготовительные мероприятия.

Комплекс организационных мероприятий включает: согласования по использованию транспортных магистралей, инженерных коммуникаций, по отводу участка, по использованию местных строительных материалов.

К внеплощадочным подготовительным работам относятся работы по реконструкции подъездных путей, линий связи, водопроводных и канализационных сетей, электрических сетей.

До начала работ следует оградить территорию, произвести работы по устройству временных инженерных сетей, зданий и сооружений, оградить опасные зоны и установить знаки безопасности.

### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий**

Результаты по выбору материалов – в таблице 4.

Таблица 4 – Потребность в материалах

Наименование операций	Объем работ,	Потребность в материалах,	Наименование строительных материалов
Установка крупнощитовой опалубки	623,0 м <sup>2</sup>	9,32 т	Dokaflex
Установка и вязка арматуры в каркасы	4,505 т	4,505 т	A 400
	-	110 кг	Вязальная проволока
	-	1600 шт.	Фиксаторы для арматурных сеток
	-	1,53 м <sup>3</sup>	Термовкладыши ПСБс-35
Укладка бетонной смеси	184,0 м <sup>3</sup>	184,0 м <sup>3</sup>	Бетон тяжелый В 25

### **3.2.3 Выбор монтажных приспособлений**

Грузозахватные приспособления представлены в приложении В.

### **3.2.4 Выбор монтажного механизма**

Выбор монтажного механизма производится для надземной части здания (подземную часть возводят стреловым краном КС-35714).

Грузоподъемность  $Q_{\phi}$ :

$$Q_{\phi} = R_{гр} + R_{зах.пр} + R_{нав.пр} + R_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (13)$$

«где  $R_{гр}$  – масса поднимаемого груза;

$R_{зах.пр}$  – масса грузозахватного приспособления;

$R_{нав.пр}$  – масса навесных монтажных приспособлений;

$R_{ус.пр}$  – масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа»

[12].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т}$$

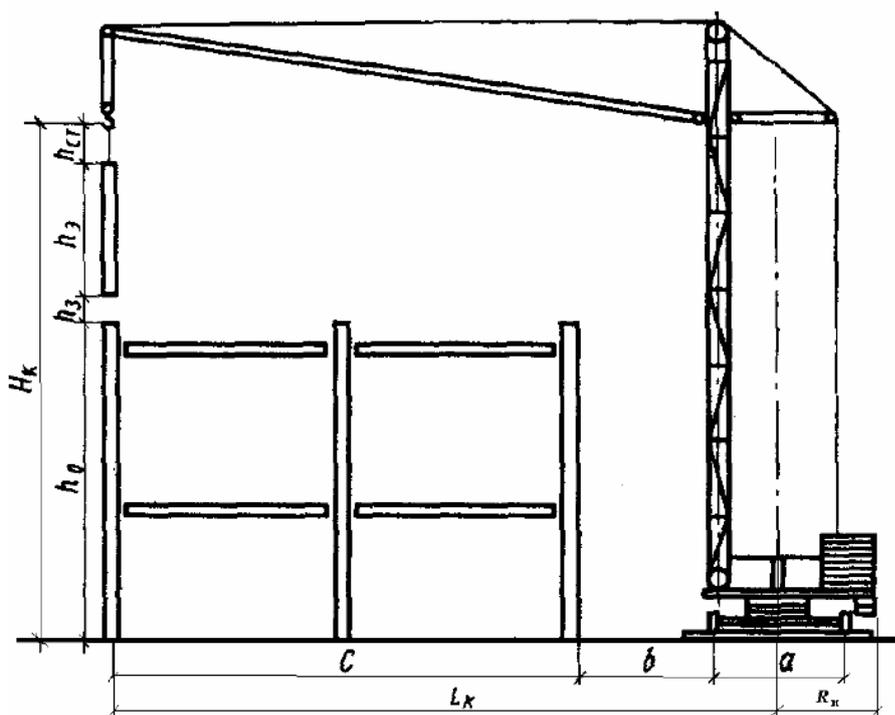


Рисунок 11 – Схема крана

Требуемая высота:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (14)$$

где  $h_0 = 25,0$  м (высота здания);

« $h_з$  – высота запаса,  $h_з = 1$  м;

$h_э$  – высота элемента,  $h_э = 0,6$  м;

$h_с$  – высота строп,  $h_с = 2,8$  м» [9].

$$H = 29,0 + 1 + 0,6 + 2,8 = 33,4 \text{ м}$$

«Вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_{\text{к. баш}} = (a/2) + b + c \quad (15)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути;

$$L_{\text{к. баш}} = 6,0/2 + 5,0 + 18,4 = 26,4 \text{ м}$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}} \quad (16)$$

где  $Q_{\text{крана}}$  – грузоподъемность;

$M_{\text{гр.кр}}$  – грузовой момент;

$M_{\text{мах}}$  – максимальный расчетный момент» [9].

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т}$$

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (17)$$

где  $L$  – вылет трелы крана.

$$M_{\text{мах}} = 2,54 \cdot 20,8 = 54,6 \text{ тм}$$

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}} \text{ или } M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}},$$

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 54,6 \text{ тм}$$

Предусмотрим кран КБ-403.

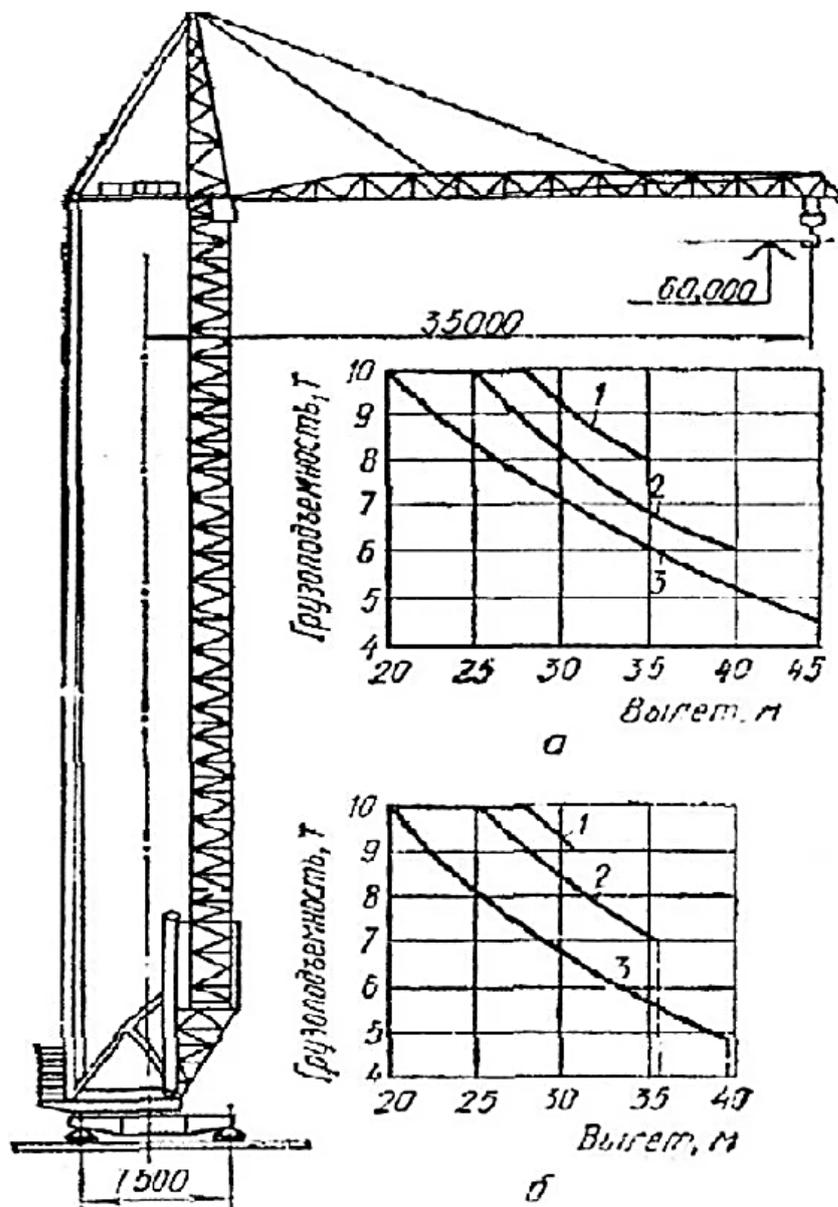


Рисунок 12 – График грузоподъемности

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема, м		L <sub>к</sub> , м		L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемн., т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Пакет с арматурой	2,54	40,0	4,0	4,0	42,0	40,0	5,2	0,2

### 3.2.5 Технология производства работ

До начала основных строительного-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки (возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели);
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах;
- произвести земляные работы.

В подготовительный период также включены: очистка территории, геодезическая разбивка сооружений. При очистке территории удаляют деревья, убирают крупные камни, сносят старые сооружения в зоне работ, переносят коммуникационные связи.

Изготавливается и монтируется опалубка под монолитную плиту перекрытия.

В состав комплекта опалубки входит: главные и второстепенные балки, щиты опалубки, комплектующие. Состав комплектующих: телескопическая стойка, унивилка (опора для балок), тренога (опора для стойки), ограждающее устройство.

Для бетонирования перекрытий используют крупногабаритные опалубочные поверхности. Опалубка состоит из горизонтального щита и опорной рамы. Раму перемещают по перекрытию нижележащего этажа на колёсах. Устанавливают щит в рабочее положение и рихтуют винтовыми домкратами.

Для разгрузки и размещения арматурных сеток, каркасов, конструкций опалубки, а также для монтажа сеток и панелей опалубки используем кран КС-45717К-1.

Устанавливаются и увязываются каркасы балок на углах и стыках с внутренними несущими стенами. Контролируются зазоры для защитного слоя между опалубкой и стержнями каркаса, в т. ч. и снизу.

Арматурные сетки привозят на строительный объект и разгружают на площадке для складирования материалов.

Подача арматуры, арматурных сеток выполняется с помощью автокрана.

Монтаж арматурных сеток выполнять вручную.

Приемка смонтированной арматуры проводится до устройства опалубки и оформляется актом скрытых работ.

Арматурные работы:

- установить нижние сетки;
- уложить арматурные каркасы;
- установить верхние сетки на каркасы;
- уложить арматурные стержни.

Бетонирование монолитной плиты проводим сменными захватками. Число сменных захваток зависит от производительности принятых агрегатов для бетонирования.

Бетонный раствор нужно заливать сразу весь или частями. Но при заливке частями перерывы не должны быть более 2 – 3 часов. Вибрирование бетона обязательно, с помощью вибротрамбовки марки STEM Techno STR-82.

Бетонирование выполняют бетононасосом.

Уплотненный слой перекрывается вторым слоем бетона, который в свою очередь также уплотняется.

Монтаж и разборка опалубки

Опалубку необходимо принимать в виде сборных комплектов, которые уже можно монтировать на участке.



Рисунок 14 – Монтаж опалубки

«Щиты опалубки необходимо каждый раз после демонтажа очищать от налипшего бетона скребками с рабочей поверхностью из резины» [12].

### Армирование

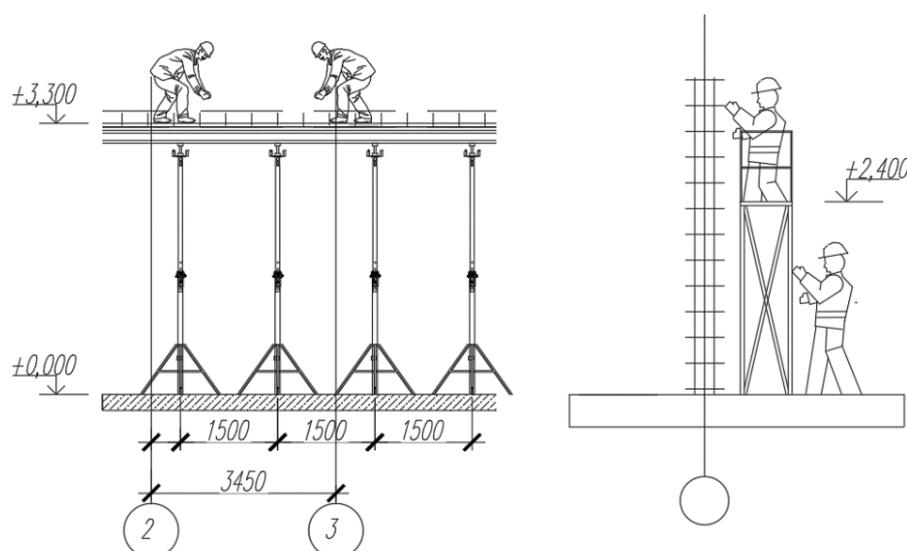


Рисунок 15 – Монтаж арматуры

### Бетонные работы

«Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется бадьей и бетононасосом, поднимаемой башенным краном КБ-403». [11, 12].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

#### Бетонные работы

На строительной площадке организуется пост контроля качества бетонной смеси, где проверяются подвижность бетонной смеси, расслаиваемость, плотность, температура, проводятся отбор образцов бетона для оценки прочности, морозостойкости и водонепроницаемости.

Контроль качества бетонных работ включает входной контроль бетонной смеси, контроль твердения бетона в конструкции, контроль прочности бетона на сжатие, контроль водонепроницаемости бетона, контроль морозостойкости бетона.

#### Арматурные работы

Контроль качества арматуры включает проверку наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры, визуальный контроль, выборочные испытания стержневой арматуры.

Контроль качества арматурных работ включает контроль качества изготовления вязаных арматурных сеток и каркасов.

#### Опалубочные работы

Основные требования к опалубке:

- прочность и устойчивость;
- поверхностная плотность в соединениях элементов; – сборность и демонтаж опалубки;

- точность размеров;
- плоскостность внутренних поверхностей;
- прямолинейность.

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

Карты операционного контроля качества в приложении В.

### **3.4 Потребность в материально-технических ресурсах**

Потребность в инструменте представлена в таблице В.3 приложения В.

### **3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность**

«При производстве работ по устройству монолитного перекрытия необходимо соблюдать следующие мероприятия:

- определение мест установки коллективных средств защиты;
- определение мест крепления предохранительных поясов.

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

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

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

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1м» [11, 15].

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные каналы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал,

отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

Для организации бесперебойной поставки строительных материалов на объект необходимо на строительной площадке предусмотреть открытые и закрытые площадки складирования. Их расположение должно обеспечивать свободный доступ машин для разгрузки материалов, а также они должны находиться в зоне досягаемости принятых кранов.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом

(гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет. Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным

веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки – 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные канавы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Бетонирование плиты перекрытия

Объем работ составляет 184,0 м<sup>3</sup>.

Затраты труда машинистов согласно ГЭСН 06-2001 составляют 8,96 чел-час/м<sup>3</sup>.

Общие трудовозатраты определим по формуле (18):

$$Q = V \times q, \quad (18)$$

где V – объем работ, м<sup>3</sup>;

q – удельные трудовозатраты к единице объема, чел.-час/м<sup>3</sup>» [11]

$$Q = 184,0 \times 8,77 = 1613,7 \text{ чел.-час} = 201,7 \text{ чел.-дн.}$$

Калькуляция трудовозатрат и времени работы механизмов представлена в таблице В.4 приложения В.

#### 3.6.2 График производства работ

«Продолжительность технологического процесса определим по формуле (19):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (19)$$

где T – трудоемкость работ, чел.-дн.

N<sub>раб</sub> – число рабочих, чел.

n – число рабочих часов в день» [11].

Продолжительность работ (бетонирование):

$$T = 201,7/12/8 = 2,15 \text{ дн.} = 3 \text{ дня}$$

### **3.6.3 Основные технико-экономические показатели**

Реализованный объем 184,0 м<sup>3</sup>.

Трудоемкость 419,1 чел.-дн.

Время работы механизмов 6,0 маш.-см.

Трудоемкость на единицу объема:

$$Туд = 419,1/184,0 = 2,78 \text{ чел. -дн/м}^3$$

Выводы по разделу

В данном разделе реализованы мероприятия по бетонированию монолитной плиты перекрытия, осуществлен выбор рабочих механизмов, рассчитана калькуляция трудозатрат.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Район строительства – г. Москва.

Запроектированное здание представляет собой двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже.

Размеры здания:

- в осях 1-22 - 71,85 м;
- в осях А-Е - 14,06 м.

Конструктивная система здания – каркасная.

### **4.2 Определение объемов работ**

Объем работ (смотри таблицу В.1 приложения В).

### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

«Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы В.2 приложения В» [6].

### **4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ**

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность -  $Q$ ; вылет стрелы -  $L$ ; высота подъема крюка –  $H_k$ .» [12].

Таблица 6 – Технические характеристики захватных приспособлений

«Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2» [8]

Фактическая грузоподъёмность крана  $Q_{\text{ф}}$ :

$$Q_{\text{ф}} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q_{\text{доп}} \quad (20)$$

«где  $P_{\text{гр}}$  – масса поднимаемого груза;

$P_{\text{зах.пр}}$  – масса грузозахватного приспособления;

$P_{\text{нав.пр}}$  – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{\text{ус.пр}}$  – масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа» [12].

Тогда:

$$Q_{\text{ф}} = 5,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 5,6 \text{ т}$$

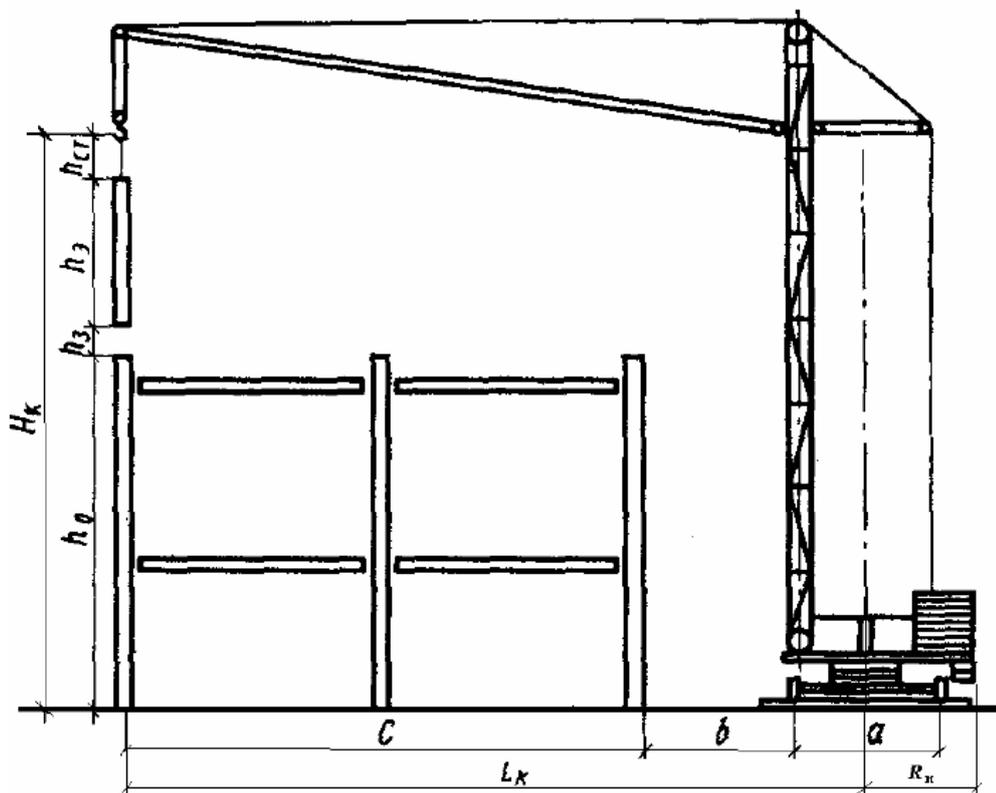


Рисунок 15 – Схема параметров крана

Требуемая высота Нгр:

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (21)$$

где « $h_{ст.кр}$  – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{зд}$  – высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта;

$h_{без}$  – запас высоты, равного 2,3м, из условий безопасного производства работ на верхнем монтажном горизонте ( $h_{без} = 2,3м$ );

$h_{зах.пр}$  – высота грузозахватного приспособления» [15].

Высота подъема груза:

$$H_{гр} = (32,1 + 0,8) + 1,3 + 0,5 + 4,3 = 38 м$$

Принимаем башенный кран КБ-403 в качестве ведущего механизма.

Таблица 7 – Параметры крана

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Пакет с арматурой	2,54	40	4	4	42	40	5,2	0,2

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [10].

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (22)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час» [10].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

Производится расчет трудоемкостей работ и расчет основных коэффициентов, служащих критериями построения графика производства работ.

При разработке календарного плана должны соблюдаться правила:

- в календарный план закладывается выполнение работ поточным методом;
- совмещение по времени отделочных работ не должно нарушать технологии строительства и условий безопасного ведения работ.

В строительстве выделяют три метода организации работ: последовательный, параллельный и поточный. Принят поточный метод строительства, как наиболее рациональный при возведении зданий данного типа.

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (23)$$

где  $T_p$  - трудозатраты (чел-дни);

$n$  - количество рабочих в звене;

$k$  - сменность» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (24)$$

где  $R_{cp}$  - среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{58 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} = \frac{6457,6 \text{ чел.-дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}, \quad (25)$$

где  $\sum T_p$  - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

$П$  - продолжительность строительства по графику;

$k$  - сменность» [7].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P} = \frac{220\delta_n}{378\delta_n} = 0,42 \quad (26)$$

где  $P_{уст}$  - период установившегося потока» [7].

## 4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет потребности во временных зданиях сведен в таблицу 8.

Таблица 8 – Ведомость расчета инвентарных временных зданий

«Наименование, зданий	Расчет. числен., чел.	Норма на 1 чел., м <sup>2</sup>	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Шифр здания	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая площадь, м <sup>2</sup>	Тип здания
Кантора	9	4	36	ВК	2,7×7,9	2	40,0	Передв.
Столловая	59	0,25	11,75	ВПП	7,5×2,7	1	19,8	Передв.
Гардеробная	59	0,5	26,5	УТС 420-04-9	2,7×6,0	2	28,8	Передв.
Помещение для обогрева рабочих и сушилка	34	0,2	7,6	УТС 420-01-13	2,7×9,0	1	22,0	Передв.
Туалет	34	0,14	1,4	индивид.	3×2	1	6,0» [6]	-

«Требуемые (расчетные) площади зданий определяются по формуле» [6]:

$$S_{тр} = S_n \times N \quad (27)$$

«где  $S_n$  – нормативный показатель площади (норма) для каждого вида зданий, определяется по приложению 1, таблица 1.5» [6];

« $N$  – расчетная численность обслуживаемого персонала, зависит от вида здания» [6]

### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (28)$$

где  $Q_{общ}$  - общее количество ресурсов;

$k_2$  - коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ » [10]

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (29)$$

где  $q$  - норма складирования.

Таблица 9 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м <sup>2</sup> склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м <sup>2</sup>
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели стеновые	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокром	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Профнастил	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [6]

### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды  $Q_{пр}$ , л/с» [6] по (30):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (30)$$

«где  $k_{ну}$  – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

$\Pi_n$  – объём работ, м<sup>3</sup>;

$k_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [6]

«Максимальный расход воды» [6]:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$
$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

«Необходимое количество воды  $Q_{хоз}$ , л/с из (31)» [6]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (31)$$

«где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$k_ч$  – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

$t$  – число часов в смену,  $t = 8 \text{ час.}$ » [15]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$
$$Q_{нож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды  $Q_{общ}$ , л/с по (32).

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (32)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб  $D$ , мм (33):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (33)$$

где  $v$  – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (34).

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (34)$$

«где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность, кВт» [15].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 4.10» [6].

Таблица 10 – Ведомость мощности силовых потребителей

№	Наименование механизмов	Кол-во, шт	Мощность P <sub>c</sub> , кВт.	K <sub>спр</sub>	cosφ	$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi}$
1	Кран	1	120	0,2	0,4	120
2	Сварочный трансформатор ТС-300	2	20	0,3	0,4	3,5
3	Штукатурный агрегат АШ-2	2	2,3	0,4	0,5	3,68
4	Бетононасос	1	20	0,5	0,6	6
5	Комплекты средств малой механизации	-	54	0,1	0,4	13,5
6	Бытовки	-	41,48	0,1	0,4	10,37

$$\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

Расчет мощности на внутреннее освещение:

$$\sum \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ов}}{\cos \varphi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Расчет мощности на наружное освещение:

$$\sum \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos \varphi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт (35):

$$P = P_p \cdot \cos \varphi , \quad (35)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м» [10].

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

Решения стройгенплана должны соответствовать комплексу требований по строительным нормативам.

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;
- расположение временных зданий и сооружение: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

До начала основных строительно-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения

строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

- контора прораба;
- гардероб;
- помещение для обогрева;
- помещение для приема пищи;
- туалет;
- уборные.

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1 пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой

проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода  $d_u = 100$  мм.

Воду для мытья колес подавать шлангом из колодца с отстоянной водой при помощи насоса.

Решения стройгенплана должны соответствовать комплексу требований по строительным нормативам.

Выбор методов и способов производства СМР по возведению административного здания напрямую зависит от объема выполняемых работ, от заданной продолжительности работ и от гидрогеологических условий местности. Методы и способы производства работ, и их применение должны быть обоснованы и экологически целесообразны. Работы делятся на два периода: подготовительный и основной и ведутся с целесообразным использованием передовых технологий, которые позволяют сократить время производства работ и уменьшить расходы.

В подготовительный период необходимо выполнить следующие работы и мероприятия:

- заключить договоры и утвердить регламент на вывоз мусора, оплатить лимиты на утилизацию отходов;
- обеспечить проезд к строительной площадке;
- организовать проезд на площадку экскаватора, бульдозера и самосвалов;
- привязать по месту типовые технологические карты на отдельные виды работ,
- освободить строительную площадку от мусора, расположенного на территории строительства;
- передать и принять закрепленные на местности знаки геодезической разбивки по частям зданий и сооружений;
- проложить временные дороги и установить временное ограждение территории строительства по ГОСТ 23407-78 и установить

- предупредительные и указательные знаки и сигнальные лампы, видимые в темное время;
- выполнить временное освещение территории стройплощадки по ГОСТ 12.1.046-85;
  - выставить запрещающие и предупреждающие знаки по ГОСТ Р 12.4.026-2001 и сигнальное ограждение по ГОСТ 23407-78;
  - выполнить оборудование и комплектование средствами пожаротушения специальноотведенных мест;
  - выполнить обустройство временного строительного городка в специально отведенном месте;
  - установить контейнеры для сбора мусора и строительных отходов,
  - разработать и осуществить мероприятия по организации труда.

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

«При производстве работ краном необходимо соблюдать:

- перемещение груза несколькими кранами производится в соответствии с проектом производства работ или технологической картой, в которых должны быть приведены схемы строповки и перемещения груза;
- при эксплуатации кранов необходимо принять меры по предотвращению их опрокидывания;
- место производства работ кранами должно быть освещено» [7, 9].

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине

более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приямка с решеткой. Стоки

через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

#### 4.10 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели:

- «общая трудоемкость работ:  $T_p = 6457$  чел. –дн.;
- общая трудоемкость работы машин:  $T_{маш} = 596,8$  маш. –см.;
- общая площадь строительной площадки:  $S_{общ} = 9250$  м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий:  $S_{врем} = 131,4$  м<sup>2</sup>;
- площади складов:  $S = 594,6$  м<sup>2</sup>;
- максимальное число рабочих:  $R_{max} = 59$  чел.;
- среднее:  $R_{ср} = 34$  чел.;
- коэффициент неравномерности потока:
- по времени:  $\beta = 0,51$ ;
- продолжительность производства работ:  $P_{общ} = 220$  дней» [10].

**Выводы по разделу:** в данном разделе вычислена номенклатура работ, произведен выбор рабочих механизмов, подсчитаны трудозатраты по возведению строительного объекта, выполнено проектирование стройгенплана.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

1. Объект – жилой многоквартирный дом.

Сметные расчеты составлены по НЦС 81-02-01-2023.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [21];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [22];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [23].

«Для определения стоимости строительства двухсекционного десятиэтажного жилого дома в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже в г. Москва в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-02-006-01 и определяем стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади квартир, которая составляет 73,87 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты» [10]:

$$C = 8536,6 \times 74,87 \times 1,00 \times 1,00 = 639135,20 \text{ тыс. руб. (без НДС)} \quad (36)$$

где «1,00 – (K<sub>пер</sub>) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область;

1,00 – (K<sub>пер1</sub>) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область» [10].

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.04.2023 г.

Стоимость 778011,29 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже в г. Москва	497171,60
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	20336,34
-	Итого	517507,94
-	НДС 20%	103501,59
-	<b>Всего по смете</b>	<b>621009,53» [11]</b>

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже в г. Москва (наименование объекта)				
Общая стоимость	497171,60 тыс. руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.04.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023 01-04-001-01	Двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже в г. Москва	1 м <sup>2</sup>	8536,6	58,24	8536,6×58,24 ×1,00×1,00 = 497171,60
-	Итого:	-	-	-	497171,60

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: двухсекционный десятиэтажный жилой дом в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже в г. Москва				
Общая стоимость	20336,34 тыс.руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.04.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	47,0	299,38	299,38 x 47,0 x 1,00 x 1,0 = 14070,86
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м <sup>2</sup>	52,0	120,49	120,49 x 52,0 x 1,00 x 1,0 = 6265,48
-	Итого:	-	-	-	20336,34» [11]

## 5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко–экономические показатели представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м <sup>3</sup>	33987,4
Общая площадь, м <sup>2</sup>	8536,6
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	791365,85
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	92,70
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	23,28

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В таблице 15 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [1].

Таблица 15 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, каркасы, соединит. элементы
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Шуруповерт, молоток, плоскогубцы, ножовка по дереву	Комплект опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Вибратор	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный КБ	-

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран КБ Бетононасос
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Башенный кран КБ
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран КБ
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран КБ
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки, краска масляная, присадки для бетона
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Вибрация	Глубинный вибратор» [1]

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 17.

Таблица 17 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
<b>Арматурные работы</b>		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	«Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки» [1]
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	«Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими» [1]	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
<b>Опалубочные работы</b>		
Подвижные части производственного оборудования	«Устройство подвесных подмостей, применение приставных лестниц» [1]	«Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [1]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	«Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими» [1]	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

С целью минимального нарушения благоустройства территории размеры площадок строительства приняты минимальными, при условии выполнения следующих проектных решений:

- на строительной площадке не предусмотрена стоянка машин и механизмов, не занятых в технологическом процессе. По завершении конкретного вида работ строительные машины и механизмы размещаются на базе Подрядчика;
- непригодный для обратной засыпки и излишний грунт предусмотрено вывозить автомобильным транспортом на полигон ТБО;
- песок для строительных работ доставляется автосамосвалами из карьера, по мере необходимости;
- склад ГСМ расположен на производственной базе Подрядчика.

Заправку строительных машин производить с «колес», заправку грузовых автомобилей - на автозаправочных станциях;

- строительные отходы следует складировать в контейнер на территории площадки строительства и по завершении строительных работ вывезти на городской полигон ТБО;
- бытовые и фекальные отходы (стоки) собираются и нейтрализуются в биотуалетах и по мере наполнения вывозятся на КОС.

Подрядчику необходимо заключить договор на вывоз мусора и бытовых отходов с соответствующими организациями.

## **6.4 Пожарная безопасность технического объекта**

### **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Основные источники пожара приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание двухсекционного десятиэтажного жилого дома в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

#### 6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

При производстве работ вблизи электропроводящих сетей и оборудования соблюдать габариты приближения к ним в соответствии с нормативами.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Пребывание посторонних людей на стройплощадке запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов выполняются по технологическим картам погрузочно-разгрузочных работ.

Вывод сигнала о срабатывании пожарной автоматики предусмотрен в помещения охраны с круглосуточным дежурством.

Заключается договор со специализированной организацией по сервисному обслуживанию систем противопожарной защиты объекта, имеющей лицензию МЧС.

Не реже одного раза в полугодие предусмотрены оперативно-тактические занятия по отработке планов эвакуации людей при пожаре из здания.

Пути эвакуации оборудуются указателями направления эвакуации людей при пожаре, в том числе фотолюминисцентными.

При пожаре открывание всех дверей на путях эвакуации предусмотрено свободно без ключа по направлению эвакуации, за исключением помещений, в которых может находиться не более 15 человек.

Пожарные шкафы выполняются с возможностью размещения в них комплекта оборудования пожарного крана.

Помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) согласно норм положенности ППР-2012 п. 465 приложение №1.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Установить на стройплощадке аварийное освещение.

#### **6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара**

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование мероприятий	«Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание двухсекционного десятиэтажного жилого дома в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже	Устройство монолитного перекрытия	Устройство системы пожарной сигнализации.
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.
		«Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов» [1].
		Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения
		Наличие средств связи на территории строительства
		В ночное время дороги и проезды должны быть освещены.
		Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [1]

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В пределах территории, на которой расположен участок для строительства, распространен техногенный грунт представленный суглинком, перемешанным с почвой и супесью и с включением щебня.

Потенциально плодородный почвенно-растительный слой отсутствует.

Растительность на участке отсутствует.

При проведении вертикальной планировки, проектные отметки назначены исходя из условий минимальных подсыпки и срезки по участку для обеспечения минимального объема земляных работ, с учетом использования вытесненных грунтов на участке строительства - с одной стороны и отвода поверхностных вод с допустимыми скоростями за пределы участка - с другой. Таким образом нарушение ландшафта и изменение рельефа местности минимально.

На бытовые, производственные и противопожарные нужды строительства используется привозная вода.

На строительной площадке устанавливается биотуалет. Сброс хозяйственно-бытовых стоков предусмотрен в яму биотуалета. Вывоз стоков биотуалета будет осуществляться сторонней организацией по договору. Конкретно организация будет определена строительной организацией - подрядчиком.

Отвод поверхностных вод от стен проектируемого здания осуществляется на внутривозвездные проезды и далее по внутриквартальным проездам в ливневую канализацию микрорайона. Отвод поверхностных вод с детских площадок осуществляется самотеком, созданием спокойных уклонов по рельефу.

Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые в краткосрочную аренду на период производства работ. Рекультивация полосы краткосрочного земельного отвода по данному проекту проводится в начале вегетационного периода, так как данным проектом предусматривается посев сельскохозяйственных культур (пшеница).

Работы по рекультивации осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический.

#### Заключение по разделу

Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

## Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству двухсекционного десятиэтажного жилого дома в монолитном исполнении с офисными помещениями на первом этаже.

«Были решены главные задачи, а именно:

- в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, сочетающие рациональное использование конструкций, а также был произведен теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций
- в расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитного перекрытия здания, подобраны сечения и узлы;
- в разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на устройство монолитной плиты перекрытия, в которой произведен анализ технологии и организации безопасных работ, технико-экономические показатели;
- в разделе организации строительства был разработан ППР на проведение строительно-монтажных и отделочных работ, произведена калькуляция объемов работ, подобрано оборудование, материалы и строительные машины, разработаны календарный план и строительный генеральный план;
- в разделе экономики строительства был выполнен сводный сметный расчет, объектные сметы на строительство десятиэтажного жилого дома с монолитным каркасом;
- в разделе безопасности и экологичности технического объекта был выполнен анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время строительства, также были приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов» [12, 15].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. «Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2018. – 51 с. URL:[https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf).
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
5. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 11.02.2020). - Текст : электронный.
6. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: 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. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

8. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

9. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

10. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

11. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

12. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 04.07.2017. – Москва : Минрегион России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный» [12].

Приложение А

Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз. на плане	Марка поз.	Наименование	Габариты проема, мм	Габариты коробки, мм	Кол-во														Примечание	
					1 эт.		1 эт.		2 эт.		3 эт.- 9 эт.		тех.эт.		Кровля		Всего			
					Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Наружные двери																				
1	ДСН-1	Дверь наружная из алюминиевого профиля, двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м <sup>2</sup> , с доводчиком	1310 x 2300 (h)	1270 x 2270 (h)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	ДСН-2	Дверь наружная из алюминиевого профиля двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м <sup>2</sup> , с доводчиком	1700 x 2300 (h)	1660 x 2270 (h)	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	ДСН-3	Дверной блок стальной наружный, однопольный, с открыванием полотна наружу, с замком	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	
Двери противопожарные																			
4	ДПМ-1	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	ДПМ-2	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
5*	ДПМ-2	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	ДПМ-3	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
8 *	ДПМ-3	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	ДПМ-4	Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EI-30 , с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м <sup>2</sup>	1310 x 2100 (h)	1270 x 2070 (h)	-	-	1	1	1	1	7	7	-	-	-	-	9	9	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	ДПМ-5	Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, с уплотнением в	1310 x 1750 (h)	1270 x 1720 (h)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	
9	ДПМ-6	Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EI-60	1510 x 2100 (h)	1470 x 2070 (h)	-	-	-	-	1	1	7	7	-	-	-	-	8	8	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	ДПМ-9	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, утепленная, с доводчиком, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	910 x 2100 (h)	870 x 2070 (h)	-	-	-	-	1	1	7	7	-	-	-	-	8	8	
12*	ДПМ-9	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, утепленная, с доводчиком, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	910 x 1750 (h)	870 x 1720 (h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	ДПМ-9	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, утепленная, с доводчиком, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1000х 1900(н)	960х 1870(н)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		1	
Двери внутренние																			
11	ДГ-8	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	910 x 1750 (н)	870 x 1720 (н)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	
13	ДПВГБ	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	810 x 2100 (н)	770 x 2070 (н)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	ДПВГБ	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	1010 x 2100 (h)	970 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
15	ДГ-10	Дверь однопольная, глухая деревянная, с глазком, без порога	1010 x 2100 (h)	970 x 2070 (h)	-	-	-	-	7	7	49	49	-	-	-	-	56	56	
16	ДГ21-8	Дверь глухая, однопольная, обвязка каркаса инженерный массив, внутреннее наполнение мелкая сота, поверхность МДФ облицованная пленкой ПВХ с имитацией структуры натурального шпона	810 x 2100 (h)	770 x 2070 (h)	-	-	-	-	15	15	105	105	-	-	-	-	120	120	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	ДГ21-9	Дверь глухая, однопольная, обвязка каркаса инженерный массив, внутреннее наполнение мелкая сота, поверхность МДФ облицованная пленкой ПВХ с имитацией структуры шпона	910 x 2100 (h)	870 x 2070 (h)	-	-	-	-	15	15	105	105	-	-	-	-	120	120	
18	ДГ21-10	Дверь глухая, двупольная, обвязка каркаса инженерный массив, внутреннее наполнение мелкая сота, поверхность МДФ облицованная пленкой ПВХ с имитацией структуры шпона	1310 x 2100 (h)	1270 x 2070 (h)	-	-	-	-	4	4	28	28	-	-	-	-	32	32	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Размер проема	Эскиз	Кол.	Примечания
ПР-1	1310x2300(h)		2 шт.	L=1680 мм
ПР-1*	1310x2300(h)		2	L=1680 мм
ПР-5	1010x2100(h)		112	L=1290 мм
ПР-9	1210x2100(h)		1	L=1550 мм
ПР-12	1700x2300(h)		4	L=2200 мм
ПР-6	910x2100(h)		16	L=1290 мм
ПР-8	1510x2100(h)		16	L=1940 мм
ПР-2	810x2100(h)		80	L=1310 мм
ПР-7	810x2100(h)x2		80	L=2320 мм
ПР-10	1010x2100(h)		2	L=1510 мм
ПР-11	810x2100(h)		4	L=1310 мм
ПР-3	910x2100(h)		240	L=1410 мм
ПР-4	1310x2100(h)		64	L=1810 мм
	1280x1400(h)		1	

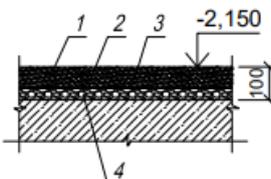
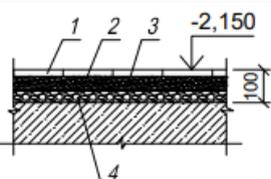
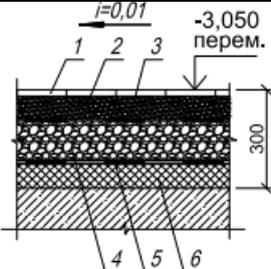
Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Марка	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме чание
ПР-1	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	
	7	ГОСТ 103-2006	полоса 40x4 (L=300мм)	5 шт.	0,378	3,78кг
ПР-1*	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	
ПР-2	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	1034,38кг
ПР-3	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1410мм)	1 ШТ.	13,92	3340,01кг
ПР-4	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1810мм)	1 ШТ.	17,87	1161,21кг
ПР-5	6	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h)	2 шт.	54,0	
ПР-6	2	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h)	1 ШТ.	54,0	
ПР-7	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=2320мм)	1 ШТ.	22,90	1831,87кг
ПР-8	3	ГОСТ 948-84	2ПБ 19-3-n 1940x120x140(h)	1 ШТ.	81,0	
ПР-9	4	ГОСТ 948-84	2ПБ 16-2-n 1550x120x140(h)	2 шт.	65,0	

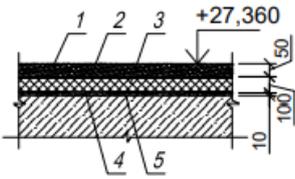
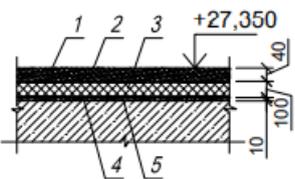
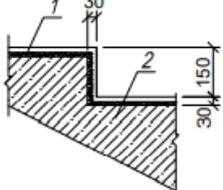
Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
<b>Помещения технического подполья</b>				
001; 002; 005; 006	1		1.Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 60мм 2.Разделитель -поэлителеновая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 3. Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> - 40мм	870,5
003 004	2		1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) 2. Стяжка из цем. песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 40мм 3. Разделитель - поэлителеновая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 4.Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> - 40мм	36,7
007 008	3		1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) на цементно-песчаном р-ре М150 -20мм 2.Бетон класса В22,5 армир. сеткой Ф5 Вр-1 100х100мм-80мм 3.Разделитель - поэлителеновая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 4.Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> по уклону к трапу -30-120мм 5.Оклеенная гидроизол.-стекпогидроизол (в 2 слоя) завести на стену на 300 мм -5мм 6.Плиты минералов.ROCKWOOL НОСК\Л/001_"жест., ФЛОР БАТТС -75мм Вдоль стен, на всю толщину пирога пола (300мм), предусмотреть упругую прокладку из плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС-20мм	

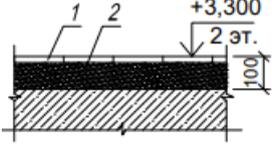
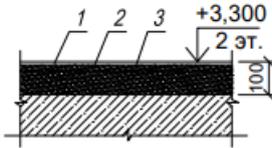
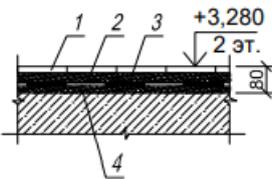
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
<b>Помещения технического чердака</b>				
1;2	13		<p>1.Стяжка из цем.-песч. р-ра М200 армир.сеткой Ф3 Вр-І 200х200мм-50мм                  2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82- 1 слой                  3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм                  4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой                  5.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-10мм</p>	858,2
4; 6	14		<p>1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6768-2001, 200х200х13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-40 мм                  2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82- 1 слой                  3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм                  4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой                  5. Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-10мм</p>	37,0
3; 5	12		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300х300х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм                  2.Ж/б лестничный марш или площадка</p>	55,0

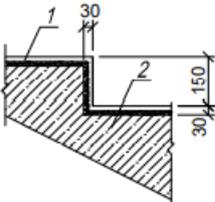
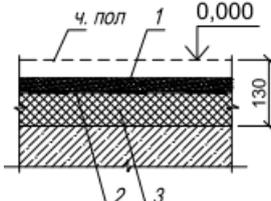
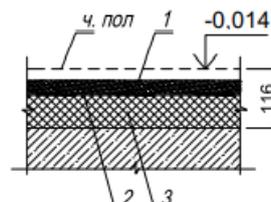
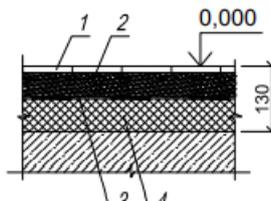
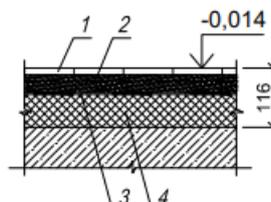
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Помещения 2-го – 9-го этажей				
1 3 4 40 42 43	15		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400x400x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 80мм	116,8
5; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 14 15; 16; 17; 18 20; 22; 23; 24 25; 26; 27;30; 31; 32; 33; 36 37; 38; 39; 44; 46; 47; 48 49; 50; 52; 53 54; 55; 56; 57 59; 61; 62; 63 64; 65; 66; 69 70; 71; 72; 75 76; 77; 78	16		1.Линолеум полукоммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм 2.Выравнивающий слой полимерцемента-10мм 3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 85мм	680,5
6; 6а; 12; 12а; 19; 19а; 21; 21а; 28; 28а; 29; 29а; 34; 35; 45; 45а; 51; 51 а; 58; 58а; 60; 60а; 67; 67а; 68; 68а; 73; 74	17		1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм 3.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм 4.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-25мм	72,6

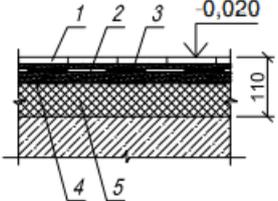
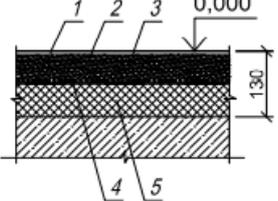
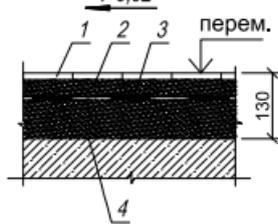
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
2;41	12		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300х300х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм 2.Ж/б лестничный марш или площадка	47,3
<b>Помещения 1-го этажа</b>				
101 102 114 115	4		1. Стяжка из цем.песч р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 40мм 2.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 3.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм	764,3
112 113 126 127	5		1. Стяжка из цем.песч р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 40мм 2.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 3.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм	25,1
103 104 110 111 117 121 124 125	6		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001,400х400х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм-60мм 3.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм	119,2
109; 123	7		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400х400х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм-46мм 3.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКСФундамент®-50мм	9,7

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
105 107 118 120	8		<p>1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм                  2.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм                  3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-I 150x150мм-35мм                  4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой                  5.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент®</p>	18,9
106; 119	9		<p>1.Линолеум коммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм                  2.Выравнив. слой полимерцемента - 10мм                  3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-I 150x150мм-65мм                  4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой                  5.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® - 50мм</p>	16,5
108 122	10		<p>1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20мм                  2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 35мм                  3.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 200 мм)-5 мм                  4.Стяжка из цементно-песч. р-ра М150 по уклону к трапу -90-120мм</p>	11,4

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

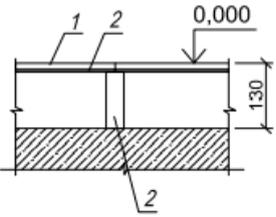
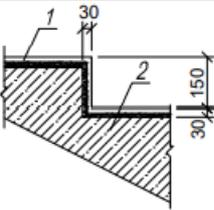
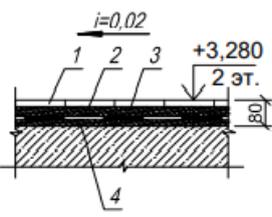
1	2	3	4	5
116	11		1. Лист стальной ромбический ГОСТ 8568-77 - 5 мм 2. Стальной каркас фальш-пола - 195 мм	
111; 125	12		1. Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300x300x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30мм 2. Ж/б лестничный марш или площадка.	
Помещения 2-го – 9-го этажей				
Балконы квартир	18		1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20мм 2. Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм 3. Оклеечная гидроизоляция 2 слоя изола ГОСТ 10296-79 на битумной мастике (завести на стену на 150 мм) 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора	

Таблица А.5 – Спецификация окон, витражей

№ п.п.	Марка позиции	Размер проема		Кол-во шт.	Примечания
		L	H		
1	2	3	4	5	6
1	Ок - 1	1800	1610	96	
2	Ок-2	1200	1610	96	
3	Ок-3	2010	1000	32	
4	Ок-4	2500	1000	16	Предел огнестойкости Е 60

Продолжение приложения А

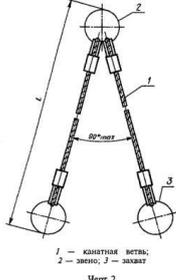
Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
5	Ок - 5	950	1000	16	Предел огнестойкости не ниже Е 60(см.пр.№3)
6	ОК-6	1200	635	10	
7	Ок-7	1200	2100	6	
8	ОК-8	1800	2100	4	
9	В - 1	3300	2100	4	
10	В-2	4970	2100	6	
11	В-3	3300	2100	2	Предел огнестойкости не ниже Е 60 См.прим. № 2
12	В-4	5600	1520	96	
13	В - 5	4300	1520	8	
14	В-6	4300	1520	8	
15	ОК-9	1400	1100	4	
16	ОК-10	2500	1000	2	
17	О6 - 1	1550	2440	64	
18	06-2	1800	2440	48	
19	Ок - 12	1760	1000	2	
20	О6-3	1280	2100	2	
21	В - 1	3300	2800	4	

## Приложение Б

### Технология строительства

Таблица Б.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Пакет с арматурой	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
1	Подготовительные работы	«Проверить: Наличие актов на ранее выполненные работы; Правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений и подмостей; -Состояние арматуры (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие ее положения проектному; Выноску проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки» [17].	Визуальный Техосмотр	Прораб	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ	-

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

2	«Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Контролировать: Качество бетонной смеси; Состояние опалубки; Высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, продолжительность вибрирования; Фактическую прочность бетона и сроки распалубки	Лабораторный Тех. осмотр Измерительный, 2 раза в смену	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781–82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544–2006
3	Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Прочность бетона	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием – при необходимости	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	ГОСТ 7473–2010
4	Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Визуально, стальной рулеткой (метром),	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Не более 4,5 м
5	Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	До появления молока цементного на поверхности бетона
6	Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Соблюдение толщины бетонного слоя	Визуально по маячным рейкам	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Отступления от проектных требований не допускается» [17]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
2	Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
3	Подача раствора	Ящик для раствора	-	
4	Разные работы	Лопата растворная	-	2
5	Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
6	Резка арматуры	Ножницы	И1-100 «Оргтехстрой»	2
7	Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	-	3
8	Предохранительное приспособление	Каска строительная	-	12
9	Предохранительное приспособление	Очки защитные	-	2
10	Разные строительные работы	Лом	ЛО-24, ЛО-28	2
11	Очистка опалубки	Скребок металлический	-	2
12	Монтаж и демонтаж опалубки	Ключи гаечные разводные	-	2 комплекта
13	Срезка неровностей	Зубило слесарное	-	2
14	Разные строительные работы	Молоток	П-6	2
15	Очистка поверхностей опалубки и арматуры	Щетка из стальной проволоки	-	1
16	Сварочные работы	Щиток сварщика	-	2
17	Измерительное приспособление	Уровень строительный	УСА-700	2
18	Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	РС-20	2
19	Подача раствора	Ящик для раствора	-	
20	Разные работы	Лопата растворная	-	2
21	Резка арматуры	Ножницы	И1-100 «Оргтехстрой»	2

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование технологического процесса	Обоснование ЕНиР	Объем работ	Норма времени, чел.-час	Норма времени, маш.-см.	Затраты труда, чел.-дн.	Затраты времени машин, маш.-см.
1	Установка подкружальных досок с закреплением	4-1-34	623	0,38	0,007	14,8	0,3
2	Установка кружал	4-1-34	623	0,339	0,007	13,2	0,3
3	Установка опалубочных щитов	4-1-34	623	0,347	0,007	13,5	0,3
4	Выверка опалубки	4-1-34	623	0,321	0,007	12,5	0,3
5	Укладка фризových досок с закреплением	4-1-34	623	0,347	0,007	13,5	0,3
6	Армирование плиты перекрытия	4-1-45	4,505	434,4	1,98	122,3	2
7	Бетонирование плиты перекрытия	4-1-49	184	17,54	0,369	201,7	3
8	Демонаж опалубки	4-1-34	623	0,709	0,011	27,6	0,5

## Приложение В

### Дополнения к разделу Организация строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1 Земляные работы</b>				
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	1,624	$F_{\text{ср.}} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$ $h_{\text{р.сл}} = 0,5 \text{ м}$ $V_{\text{р.гр}} = F \times h_{\text{р.сл}} = 1624 \times 0,5 = 812 \text{ м}^3$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	1,624	$F_{\text{пл.}} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>	1000м <sup>3</sup>	1,261	<p style="text-align: center;">Суглинок <math>\alpha=63^\circ</math>, <math>m=0,5</math></p> $A_H = 26,4 + 0,34 \times 2 = 27,08 + 1,2 \times 2 = 29,48 \text{ м.}$ $B_H = 15,0 + 0,507 \times 2 = 16,014 + 1,2 \times 2 = 18,41 \text{ м.}$ $F_H = A_H \cdot B_H$ $F_H = 29,48 \cdot 18,41 = 542,7 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 29,48 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 31,63 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 18,41 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 20,36 \text{ м}$
$V_{\text{зас}}^{\text{обр}}$	- на вымет	1000м <sup>3</sup>	1,229	$F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 31,63 \cdot 20,36 = 644,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 2,15 \cdot (644 + 542,7 + \sqrt{644 \cdot 542,7}) = 1261 \text{ м}^3$
$V_{\text{изб}}$	- с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	0,071	$V_{\text{обр}} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}} = (1261 - 68,5) \cdot 1,03 = 1229 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_o \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 1261 \cdot 1,03 - 1229 = 70,6 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	63,1	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 1261 = 63,1 \text{ м}^3 \gg [6]$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
5	«Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м <sup>2</sup>	0,543	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл} = F_n = 542,7$ м <sup>2</sup>
6	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	1,229	$V_{обр} = 1229$ м <sup>3</sup>
<b>2 Основания и фундаменты</b>				
7	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м <sup>3</sup>	0,142	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 + 0,4 + 0,56 +$ $1,46 + 3,5 = 14,2$ м <sup>3</sup>
8	Устройство монолитной плиты	м <sup>3</sup>	309,4	-
9	Устройство монолитных ростверков	100 м <sup>3</sup>	0,59	$V_{рост.} = 33,1 + 17,3 + 8,7 = 59,1$ м <sup>3</sup> . $V_1 = 165,09 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 33,1$ м <sup>3</sup> ; $V_3 = 83,62 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 17,3$ м <sup>3</sup> ; $V_4 = 43,51 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 8,7$ м <sup>3</sup> ;
10	Устройство монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	2,73	$V_{стен. подв} = 2(A_{констр.} + B_{констр.}) H \cdot \delta_{стен}$ $= 2(61,14 + 16,53) \cdot 2,15 \cdot 0,8 = 272,6$ м <sup>3</sup>
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	3,11	$F_{стен подвала} = H_{стен подвала} \times 2(A_{стен подвала} + B_{стен подвала}) = 2,15 \times 2 \times (61,14 + 16,53) = 311$ м <sup>2</sup>
12	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,47	$\Phi-1 (1,7 \times 1,5 - 0,7 \times 1,3) \times 4 \text{ шт} = 6,56$ м <sup>2</sup> $\Phi-2 (1,5 \times 1,2 - 0,7 \times 0,9) \times 18 \text{ шт} = 21,06$ м <sup>2</sup> $\Phi-3 (1,4 \times 1,1 - 0,7 \times 1,0) \times 22 \text{ шт} = 18,5$ м <sup>2</sup> $\Phi-4 (0,8 \times 0,8 - 0,7 \times 0,6) \times 4 \text{ шт} = 0,9$ м <sup>2</sup> $F_{гор.} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0$ м <sup>2</sup>
<b>3 Надземная часть</b>				
13	Устройство монолитных колонн 1 яруса (1-3 этажи)	100м <sup>3</sup>	0,115	Колонна 400x400 мм Кол-во на этаже – 12 $V_{эт} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 5,76$ м <sup>3</sup> Кол-во этажей яруса – 2 $V_{колонн} = 5,76 \times 2 = 11,52$ м <sup>3</sup>
14	Устройство монолитных стен 1 яруса (1-3 этажи)	100м <sup>3</sup>	2,903	$F = ((2,9 \text{ м} \cdot 2) + (1,9 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3$ м <sup>2</sup>
15	Устройство монолитных лестничных маршей 1 яруса (1-3 этажи)	100м <sup>3</sup>	0,136	$V = 13,6$ м <sup>3</sup> » [6]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
16	Устройство монолитных плит перекрытия 1 яруса (1-3 этажи)	100м <sup>3</sup>	1,268	$F_{ЭТ.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{ЭТ} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$ $V_{Общ} = 63,4 \times 2 = 126,8 \text{ м}^3$
17	Кладка стен из кирпича 1 яруса (1-3 этажи)	1 м <sup>3</sup>	130,4	$V_{тип \text{ эт.}} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 65,4 \cdot 2 = 130,4 \text{ м}^3$
18	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича 1 яруса (1-3 этажи)	м <sup>3</sup>	32,7	$V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = 32,7 \text{ м}^3$
19	Устройство теплоизоляции стен перегородок 1 яруса (1-3 этажи)	м <sup>2</sup>	278,3	$L_{вн.ст.} = (5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = L_{вн.ст.} \cdot H_{вн.ст.} - F_{дв.}$ $H_{вн.ст.} = 2,72 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{перегор.} = 2,72 \text{ м}$ $H_{пер} = 2,7 \text{ м}$ $F_{перегор.} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$
20	Устройство монолитных колонн 2 яруса (4-6 этажи)	100м <sup>3</sup>	0,115	Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 12 $V_{ЭТ} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 5,76 \text{ м}^3$ Кол-во этажей яруса – 2 $V_{колонн} = 5,76 \times 2 = 11,52 \text{ м}^3$
21	Устройство монолитных стен 2 яруса (4-6 этажи)	100м <sup>3</sup>	2,903	$F = ((2,9 \text{ м} \cdot 2) + (1,9 \text{ м} \cdot 2) \cdot 2) \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$
22	Устройство монолитных лестничных маршей 2 яруса (4-6 этажи)	100м <sup>3</sup>	0,136	$V = 13,6 \text{ м}^3$
23	Устройство монолитных плит перекрытия 2 яруса (4-6 этажи)	100м <sup>3</sup>	1,268	$F_{ЭТ.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{ЭТ} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$ $V_{Общ} = 63,4 \times 2 = 126,8 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
«24	Кладка стен из кирпича 2 яруса ( 4-6 этажи)	1 м <sup>3</sup>	130,4	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 65,4 \cdot 2 = 130,4 \text{ м}^3$
25	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича 2 яруса (4.6 этажи)	м <sup>3</sup>	32,7	$V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = 32,7 \text{ м}^3$
26	Устройство теплоизоляции стен перегородок 2 яруса (4.6 этажи)	м <sup>2</sup>	278,3	$L_{\text{вн.ст.}} = (5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$
27	Устройство монолитных колонн 3 яруса (5-7 этажи)	100м <sup>3</sup>	0,146	<p>Колонна 400х400 мм</p> <p>Кол-во на этаже – 12</p> $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 5,76 \text{ м}^3$ <p>Кол-во этажей яруса – 2</p> $V_{\text{колонн}} = 5,76 \times 2 = 11,52 \text{ м}^3$
28	Устройство монолитных стен 3 яруса (4-6 этажи)	100м <sup>3</sup>	4,012	$F = ((2,9 \text{ м} \cdot 2) + (1,9 \text{ м} \cdot 2) \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$
29	Устройство монолитных лестничных маршей 3 яруса (4-6 этажи)	100м <sup>3</sup>	0,178	$V = 13,6 \text{ м}^3$
30	Устройство монолитных плит перекрытия 2 яруса (4-6 этажи)	100м <sup>3</sup>	1,56	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 63,4 \times 2 = 126,8 \text{ м}^3$
31	Кладка стен из кирпича 3 яруса (7-10 этажи)	1 м <sup>3</sup>	188,7	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 65,4 \cdot 2 = 130,4 \text{ м}^3 \gg [6]$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
32	«Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича 3 яруса (7-10 этажи)	м <sup>3</sup>	48,7	$V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = 32,7 \text{ м}^3$
33	Устройство теплоизоляции стен перегородок 3 яруса (7-10 этажи)	м <sup>2</sup>	356,8	$L_{\text{вн.ст.}} = (5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$
34	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	0,634	$F_{\text{ЭТ.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{ЭТ}} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$
<b>4 Покрытие и кровля</b>				
35	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	9,96	Толщина стяжки - 30 мм
36	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	9,96	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм
37	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	9,96	ISOVER RKL
38	Устройство керамзитового слоя	100 м <sup>2</sup>	9,96	Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$
39	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	9,96	Толщина стяжки - 50 мм
40	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	9,96	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм» [6]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
41	«Устройство ограждений кровли	м	82,8	$L_{огр}=26,4+26,4+15+15 =82,8$ м
<b>6 Окна, двери</b>				
33	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ) $F = 28 \times 1,47 \times 1,47 + 30 \times 1,47 \times 0,87 +$ $28 \times 1,47 \times 1,98 + 12 \times 1,47 \times 0,87 = 194,5$ м <sup>2</sup>
34	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	3,76	$F = 376,0$ м <sup>2</sup>
<b>7 Отделочные работы</b>				
35	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м <sup>2</sup>	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6$ м <sup>2</sup> $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6$ м <sup>2</sup> $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4$ м <sup>2</sup>
36	Облицовка стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	2,68	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h_{плитки}$ $F_{стен.плит.} = (2,72 + 4,1 \cdot 4 + 6,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 38,3$ м <sup>2</sup> $F = 28,3 \times 7 = 268,1$ м <sup>2</sup>
37	Оштукатуривание поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м <sup>2</sup> $F = 396 \times 7 = 2772$ м <sup>2</sup>
38	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м <sup>2</sup> $F = 396 \times 7 = 2772$ м <sup>2</sup>
39	Оклейка обоями стен	100м <sup>2</sup>	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6$ м <sup>2</sup> $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4$ м <sup>2</sup>
<b>8 Благоустройство территории</b>				
40	Разравнивание почвы граблями	100м <sup>2</sup>	13,5	см. СПОЗУ
41	Посадка деревьев, кустов	шт	33	см. СПОЗУ
42	Засев газона	100м <sup>2</sup>	13,5	см. СПОЗУ
43	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	11,90	см. СПОЗУ» [6]

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1. Земляные работы</b>									
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01 – 01 – 024 – 02	7,47	0,57	1,624	1,52	0,12	Машинист 5 р. - 1 чел.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	01 – 01 – 036 – 03	0,17	0,17	1,624	0,03	0,03	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	На вымет	1000м <sup>3</sup>	01-01-009-08	9,11	19,8	1,229	1,4	3,04	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
3.2	С погрузкой	1000м <sup>3</sup>	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,1	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01 – 02 – 057 – 03	48	-	0,63	30,24	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком	1000м <sup>2</sup>	01 – 02 – 001 – 02	1,38	12,74	0,543	0,75	0,86	Машинист 5 р. - 1 чел.
6	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-02-036-03	-	8,38	1,229	-	1,29	Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

2 Основания и фундаменты									
7	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м <sup>3</sup>	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,142	2,4	0,32	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
8	Монтаж фундаментной плиты	м <sup>3</sup>	05-01-002-04	4,69	2,49	309,4	64,14	34,05	Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
9	Устройство монолитных ростверков	100 м <sup>3</sup>	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	0,59	25,7	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
10	Устройство монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	2,73	370,1	14,14	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	3,11	5,78	3,58	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
12	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
3 Надземная часть									
13	Устройство монолитных колонн	100м <sup>3</sup>	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,403	159,71	31,24	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

14	Устройство монолитных стен	100м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	13,36	1488,64	215,26	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 5 чел. Арматурщик 4 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,467	140,84	3,3	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
16	Устройство монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	4,435	527,25	16,5	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
17	Кладка наружных стен из кирпича	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	457,8	301	7,44	Каменщики 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
18	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	1 м <sup>3</sup>	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	229	125,38	11,45	Каменщики 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
19	Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	7,44	14,94	0,07	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
20	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	0,634	75,37	2,36	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

4. Покрытие и кровля									
21	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	9,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
22	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	9,96	3,44	0,1	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
23	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	9,96	7,95	0,04	Теплоизолировщик 4 р-1, 3 р-1
24	Устройство керамзитового слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-014-02	23,04	0,34	9,96	11,4	0,17	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 3
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	9,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
26	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12 - 01 - 002 - 08	28,73	7,6	9,96	14,22	3,76	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2
27	Устройство ограждений кровли	100 м	09-03-029-01	8,9	2,83	0,82	1,92	0,29	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
5. Полы									
28	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	27,72	80,84	4,4	Бетонщики 3 р. – 4 чел. 2 р. – 4 чел.
29	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	11 - 01 - 004 - 05	25	0,67	27,72	86,63	2,32	Гидроизолировщик 4 р. – 6 чел.
30	Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-036-01	42,4	0,35	12,46	66,04	0,55	Монтажник 4 р. – 6 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

31	Устройство пола из паркетной доски	100м <sup>2</sup>	11-01-034-03	114,33	0,42	16,6	237,23	0,87	Паркетчик 4 р. – 8 чел.
32	Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	11 - 01 - 047 - 01	310,42	1,73	2,79	108,26	0,6	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.
<b>6. Окна, двери</b>									
33	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м <sup>2</sup>	09-04-009-03	219,65	15,49	1,945	53,4	3,77	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
34	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	3,76	42,08	6,13	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
<b>7. Отделочные работы</b>									
35	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	21,57	177,04	13,45	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел
36	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	112,57	-	2,68	37,71	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 3 чел.
37	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	27,72	227,51	17,29	Штукатур – маляр 4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел
38	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	27,72	150,94	-	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел.
39	Оклейка обоями стен	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	0,01	21,57	126,59	0,03	Штукатур – маляр 4 р. – 3 чел. 3 р. – 3 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

8. Благоустройство территории									
40	Разравнивание почвы граблями	100м <sup>2</sup>	47-01-006-20	11,09	-	13,5	18,71	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
41	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
42	Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-045-01	1,28	-	13,5	2,06	-	Разнорабочий 3 р. – 2 чел.
43	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	-	11,9	22,49	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел Машинист 5 р. – 1 чел.
							Σ 5045,0	Σ 402,9	

