



## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Жилое здание на 76 квартир», расположенное в г. Сызрань, Самарской области.

Пояснительная записка состоит из 139 страниц, включая 13 рисунков, 12 таблиц, 36 формул и 4 приложения. Графическая часть занимает 8 листов формата А1 по объему.

В работе представлены основные разделы проекта жилого здания, в состав этого объекта войдут 76 квартир. В архитектурной части проекта созданы и реализованы планы этажей, а по ним уже фасады и разрезы. Также были разработаны различные схемы, включающие основные конструкции и элементы планировки здания.

В основании расчетного раздела лежит расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия типового этажа, описан статический расчет плиты и подобрана основная арматура, а также сформированы схемы армирования. В разделе технологии строительства присутствует техкарта, по которой описан процесс создания плитного фундамента под зданием. В части организации строительства проведены работы, связанные с расчетом объемов работ, трудозатрат и потребностей в технике, составлением графика строительства на основе созданного проекта стройгенплана для возведения надземной части здания, а также представлением основных показателей технико-экономической эффективности строительства здания. В разделе экономики строительства была определена примерная стоимость всех работ, связанных с возведением объекта.

Выбирая планировочные и конструктивные решения в здания, мы пытались тесно его связать с уже существующей застройкой, поэтому придали зданию повышенную этажность для размещения большего количества квартир. Удобное расположение в центре города, развитая инфраструктура, продуманная система безопасности делают здание привлекательным для проживания во всех отношениях.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания .....	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны .....	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие .....	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	14
1.4.5 Окна, двери .....	15
1.4.6 Перемычки .....	15
1.4.7 Полы .....	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет.....	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен .....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	21
1.7 Инженерные системы .....	23
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	25
2.1 Описание расчетного элемента.....	25
2.2 Сбор нагрузок .....	26
2.3 Создание расчетной схемы .....	27
2.4 Расчет усилий .....	30
2.5 Подбор арматуры .....	32
3 Технология строительства.....	38
3.1 Область применения .....	38
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	38

3.2.1	Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ.....	38
3.2.2	Определение объемов работ .....	39
3.2.3	Методы и последовательность производства работ.....	39
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	46
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	46
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах .....	47
3.5.1	Выбор машин, механизмов и оборудования .....	47
3.5.2	Определение объемов расхода материалов и изделий.....	51
3.5.3	Выбор монтажных приспособлений и инструментов .....	51
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	51
3.7	Технико-экономические показатели .....	53
4	Организация строительства.....	55
4.1	Краткая характеристика объекта.....	55
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	56
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	56
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	56
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	59
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	59
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	59
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов .....	60
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	61
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	61
4.7.2	Расчет площадей складов.....	62
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	63
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	66
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	68

4.9 Технико-экономические показатели ППР .....	70
5 Экономика строительства .....	72
5.1 Исходные данные .....	72
5.2. Определение стоимости строительства жилого здания на 76 квартир укрупненным методом.....	73
5.3 Сводный сметный расчет .....	75
5.4 Технико-экономические показатели .....	76
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	78
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	78
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	78
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	80
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	82
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	82
Заключение .....	83
Список используемой литературы и используемых источников.....	84
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1 .....	91
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3 .....	96
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	103
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 6 .....	132

## Введение

К разработке принят проект на тему «Жилое здание на 76 квартир» в г. Сызрань, Самарская область.

На сегодняшний день особенно актуальной для городов с большим населением является проблема нехватки жилищного фонда в пользующихся популярностью у жителей, но уже перенаселенных микрорайонах. Единственным выходом из сложившейся ситуации является строительство многоквартирных жилых домов, ведь с созданием каждого нового жилого комплекса происходит качественное изменение и совершенствование инфраструктуры. Это не только улучшает благоустройство города, но и дает возможность людям осуществлять свои жизненные планы в том месте, где этого захочется. Комплексный подход к строительству многоэтажных домов позволяет грамотно решить проблему доступности жилплощади. Особенно это важно для молодых семей, не имеющих финансовых средств на покупку своей квартиры.

При возведении высотных домов сегодня активно применяются на практике высококачественные строительные-отделочные материалы и технологии, снижающие стоимость строительства – это монолитный железобетон для несущих конструкций, газобетонные блоки для стен. Все это в совокупности удешевляет строительство.

Выбирая планировочные и конструктивные решения в здания, мы пытались тесно его связать с уже существующей застройкой, поэтому придали зданию повышенную этажность для размещения большего количества квартир.

Удобное расположение в центре города, развитая инфраструктура, продуманная система безопасности делают здание привлекательным во всех отношениях.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Объект строительства – жилое здание на 76 квартир.

Район строительства – Самарская область, г. Сызрань на пересечении улиц Вавилова и Ломоносова в районе дома № 10.

Город Сызрань имеет умеренно-холодный климат. Количество осадков в Сызрань является значительным, с осадками даже в засушливый месяц. Природно-климатические условия района строительства (город Сызрань) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Условия окружающей среды и климата на месте строительства

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Место строительства	город Сызрань	По заданию
Климатический район и подрайон строительства	1В	СП 131.13330.2020 [32]
Зона влажности района	Нормальная	СП 131.13330.2020 [32]
«Расчетная зимняя температура наружного воздуха: средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92» [32]	-27°С	СП 131.13330.2020 [32]
Нормативная глубина промерзания, м	1,60	СП 22.13330.2016
Нормативное ветровое давление, кПа	38	СП 20.13330.2016 [34]
Вес снегового покрова, кН/м <sup>2</sup>	1,55	СП 20.13330.2016 [34]
Сейсмичность района, баллы	6	СП 14.13330.2018
«Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха -7,8·С, сут.» [32]	144	СП 131.13330.2020 [32]
«Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха -4,7·С, сут.» [32]	196	СП 131.13330.2020[32]
Наличие вечномёрзлого грунта	Нет	СП 131.13330.2020, приложение 1 [32]

Основные характеристики проектируемого здания приведены ниже.

Класс сооружения – КС-2 по ГОСТ 27751-2014.

Уровень ответственности здания - нормальный по ГОСТ 27751-2014.

Пожарная безопасность проектируемого объекта в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, СП 2.13130.2020 и СП 4.13130.2013, а также СП 54.13330.2022 (п.7):

«Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Количество пожарных отсеков – 1» [29].

Предел огнестойкости строительных конструкций:

Несущие элементы здания (стены) – R90.

Перекрытия межэтажные – REI 90.

Лестничная клетка (внутренние стены) – REI 90

Лестничная клетка (марши и площадки лестниц) – R60.

Согласно СП 255.1325800.2016, зданию необходимо обеспечить расчетный срок эксплуатации не менее 120 лет.

Грунты площадки ненабухающие и непросадочные, относятся к третьей категории по сейсмическим свойствам. По инженерно-геологическим условиям площадка относится ко второй категории сложности.

## **1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка**

Земельный участок для размещения жилого дома, находится на пересечении улиц Вавилова и Ломоносова в районе дома № 10, имеет размеры 225×130,5м. На данный момент участок свободен от застройки.



Размещение жилого дома на территории участка выполнено с учетом организации проезда, пешеходных связей, озеленения территории, устройства автомобильных парковок, детской площадки.

Строительство жилого здания осуществляется на участке площадью 2936 м<sup>2</sup>. Участок освобождается от зелёных насаждений.

Ориентация фасадов обеспечивает нормальную продолжительность инсоляции всех квартир проектируемого жилого дома.

Условия возведения здания – обычные; грунты не скальные, однородные, непучинистые, грунтовые воды отсутствуют. Рельеф площадки спокойный.

Проектируемое здание располагается с учетом транспортных потоков по улицам Вавилова и Ломоносова. Подъезд к проектируемому жилому дому осуществляется по вновь проектируемому проезду от улицы Ломоносова, главный фасад здания расположен параллельно улице Вавилова и проспекту Новый.

Проектируемое здание обустроено подъездными путями для машин спец. назначения, автостоянкой на 56 машин для жильцов дома.

«В пределах проектируемой территории ширина проезда принята 3,5 м. Для пешеходного движения предусмотрены тротуары вдоль проезда к проектируемому жилому дому с асфальтобетонным покрытием шириной 1.5м. Все покрытия проездов и тротуаров проектируются с бетонными бордюрами. Радиусы закругления проезда приняты 6,0м» [31].

Для озеленения территории были использованы рядовые посадки кустарников, создание цветников и посадка как лиственных, так и хвойных деревьев. Основным принципом при создании проекта было обеспечение организованного сбора и отведения талых и ливневых вод в низины с минимальными изменениями рельефа и объемом земляных работ.

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Объект строительства – жилое здание на 76 квартир – запроектировано в соответствии с [28], [31], [34].

Проект предусматривает одно-, двух-, трех-, четырех- и пятикомнатные квартиры, выполненные с соблюдением требований [31], [34].

Здание выполнено в каркасно-монолитном варианте.

На первом этаже здания размещаются четыре двухкомнатные квартиры, на этажах со второго по восемнадцатый – три двухкомнатных и одна трехкомнатная квартира, а на верхних этажах здания – девятнадцатый и двадцатый этаж – по одной четырёхкомнатной и одной пятикомнатной квартире.

В здании предусмотрен один лифт и одна лестничная клетка. В тамбуре и на лестничной клетке были установлены радиаторы отопления, а также применены утепленные входные двери.

«Лестничная клетка запланирована как внутренняя для повседневной эксплуатации, а также для эвакуации из здания. Уклон лестниц – 1:1.5. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой» [34].

«Объемно-планировочные решения жилого здания разработаны с соблюдением СП 112.13330.2012 в части противопожарных требований. На случай возникновения пожара эвакуация людей обеспечивается из помещений через лестничную клетку» [34]. Выход на кровлю предусмотрен внутри здания через лестничную клетку посредством противопожарных люков 2-го типа размером 0,6×0,8 метра по закрепленным стальным стремянкам. На кровле зданий предусмотрено металлическое ограждение высотой не менее 0,6м.

«Для обеспечения условий жизнедеятельности маломобильных групп населения предусмотрены:

- откидной двухколенный пандус с уклоном 5%;
- крыльцо глубиной 2,9 м и шириной 4,2м» [34];
- тамбур глубиной 2,0м и шириной 4.7м;
- входные двери шириной 1,92м.

В дверных полотнах, выходящих наружу, используются смотровые панели, которые заполнены прозрачным и ударопрочным стеклом. Панели расположены таким образом, что их нижняя часть находится на высоте 0,8 метра от уровня пола.

Экспликация помещений приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения » [31]
1	2	3	4
Первый этаж			
001	Жилая комната	123,00	
002	Кухня	94,76	
003	Прихожая	61,61	
004	Лоджия	109,24	
005	Санузел	18,6	
006	Лифтовой холл	41,74	
007	Лестничная клетка	16,50	
008	Тамбур	9,40	
009	Коридор	11,16	
010	Шахта лифта	3,45	
2-18 этажи			
001	Жилая комната	142,68	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
002	Кухня	94,76	
003	Прихожая	68,05	
004	Лоджия	109,24	
005	Санузел	28,11	
006	Лифтовой холл	15,96	
007	Лестничная клетка	16,50	
009	Коридор	14,00	
010	Шахта лифта	3,45	
19-20 этажи			
001	Жилая комната	204,30	
002	Кухня	39,93	
003	Прихожая	26,81	
004	Лоджия	27,74	
005	Санузел	19,54	
006	Лифтовой холл	13,63	
007	Лестничная клетка	16,50	
009	Коридор	14,00	
010	Шахта лифта	3,45	

#### 1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивное решение здания разработано в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [29], СП 21-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий [34].

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент запроектирован в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 0,7м из бетона класса В15 [4]. Низ подошвы фундамента залегает на отметке минус 3,020м. Под фундаментную плиту делается бетонная подготовка толщиной 100мм, которая покрывается битумно-полимерным составом общей толщиной 4 мм. Основанием бетонной подготовки является грунтовая подушка из песчано-гравийной смеси обогащенной 4 группы по ГОСТ 23735-2014. По торцам фундаментной плиты наносится гидроизоляция с применением жидких битумных гидроизоляционных составов. В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400 [13].

### **1.4.2 Колонны**

Для каркаса здания применялись монолитные железобетонные колонны, которые изготовлены из бетона, соответствующего классу В25 [4], сечение 400×400мм. Колонны были размещены на неравных расстояниях друг от друга, наименьший из которых составляет 3,15 метров, а наибольший - 6,0 метров.

### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Для перекрытий, лоджий и балконов применяется монолитное железобетонное покрытие, изготовленное из бетона марки В20 и имеющее толщину 250мм [4], [36].

Плоская кровля устроена по монолитной плите перекрытия с утеплением из минераловатных плит по пленочной пароизоляции. Утеплитель двухслойный, состоит из минераловатных плит марок РУФ Баттс Н и РУФ Баттс В. Поверх утеплителя для создания уклона положен слой керамзита толщиной от 30 до 140мм. На керамзит уложена цементно-песчаная стяжка толщиной 50мм и кровельная мембрана из ПВХ, служащая гидроизоляцией. Для стока вод предусмотрены внутренние водосточные воронки в количестве 6 штук.

#### 1.4.4 Стены и перегородки

«Стены подвального этажа монолитные толщиной 400мм из бетона класса В15» [4]. Для защиты подвала от проникновения влаги вовнутрь с наружной стороны на стены наносится гидроизоляция с применением жидких битумных гидроизоляционных составов.

Стены наружные являются самонесущими в пределах одного этажа и опираются на консоль плиты перекрытия. Использованный материал для строительства стен - пенобетонные блоки средней плотности D 800 по ГОСТ 6133-2019 [5].

Способ утепления стены принято типа «штукатурной системы», в несколько слоев:

- теплоизоляционные полистирольные плиты марки ПСБ С 25Ф;
- «армирующий слой, заделываемый полимерной или стекловолокнуистой сеткой;
- грунтовочный слой;
- защитно-декоративный слой» [34].

Для крепления плит употреблялись пластиковые дюбели с винтовым сердечником. Теплоизоляционные плиты были установлены со смещением вертикальных швов и зубчатой перевязкой углов, чередуя торцы. Защитно-декоративный слой имеет общую толщину армирующего слоя в 15 мм [29].

Шахта лифта и стены лестничной клетки – монолитные толщиной 250мм из бетона класса В15 [4]. «Для безопасной эксплуатации лифтового оборудования расстояние между стеной шахты и стенками кабины, со стороны ловителей должно составлять не менее 200 мм. Исключением являются подъемники малой грузоподъемности, где промежуток может быть 150 мм. Зазор между порогом кабины и шахты равняется 15-50 мм. Расстояние между кабиной и противовесом должно составлять не менее 50 мм» [29].

Сооружение внутренних стен было осуществлено путем кладки пенобетонных блоков марки D600 в соответствии с ГОСТ 6133-2019 толщиной 250 мм [5].

«Межкомнатные перегородки – из красного керамического кирпича толщиной 120мм по ГОСТ 530-2012. Кирпичные перегородки армируются пачечной сталью сечением 25×1,5мм, укладываемой через каждые шесть рядов в горизонтальные швы кладки. Концы арматуры загибаются и крепятся к стенам гвоздями. Поверхность перегородок оштукатуривается» [6].

«Лестницы выполнены из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам в соответствии с [8] и монолитной площадки из бетона класса В20 толщиной 120 мм» [4], [7], [8],[14]. Толщина площадки в совокупности с конструкцией пола 200мм. Косоуры выполнены в виде стальных прокатных швеллеров высотой 180 мм [8], количество косоуров для одного марша – два. Высота ограждений марша 900 мм. Для создания ограждений трехригельного решетчатого типа использовались стальные никелированные трубы, которые были приварены к закладным элементам в лестничных площадках и к элементам на боковой плоскости косоуров. Поручень также выполняется из стальной нержавеющей трубы диаметром 50,8мм.

#### **1.4.5 Окна, двери**

В проектируемом доме окна и балконные двери из ПВХ профилей по [9]. Входные двери в подъезд и тамбурные двери из алюминиевых сплавов по [10]. Межкомнатные двери деревянные по [11].

Таблица А.1 в Приложении А содержит спецификацию элементов, используемых для заполнения оконных и дверных проемов.

#### **1.4.6 Перемычки**

Для перекрытия проемов в стенах проектируемого здания используются сборные железобетонные брусковые перемычки, соответствующие [12]. Укладываются они на раствор марки М100 и опираются на простенки, при этом для проемов шириной более 1,75 м они

опираются не менее, чем на 250 мм с каждой стороны, а для проемов до 1,50 м - на 125 мм [12]. Подробности можно найти в проектной документации.

Приложение А содержит ведомость и спецификацию перемычек, представленных в таблицах А.2 и А.3 соответственно.

#### **1.4.7 Полы**

Для напольных покрытий в здании использовались паркет, плитка и мозаичный бетон. Детальное описание каждого из них можно найти в таблице А.4 приложения А.

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Общая композиция решения фасадов – это симметрия. Цокольная часть здания до отметки пола первого этажа облицовывается декоративной плиткой марки СКЦД-3, фактура под «рваный камень», цвет розовый антик RAL 3014. Цвет основного корпуса здания, включая вентиляционные шахты, RAL Effect 140-2; выступающие части здания оштукатурены с колером пастельно-жёлтый RAL 1034. Ограждения лоджий выделены на общем фоне более контрастными цветами.

Отделка наружных стен – известково-песчаная штукатурка по армирующей сетке.

Внутренняя отделка помещений выполнена в соответствии с санитарными и противопожарными нормами [2], [34]:

Внутренняя отделка квартир в жилых комнатах и прихожих:

- потолки подвесные системы «Кнауф»;
- стены – декоративная фактурная штукатурка;

Кухни:

- потолки – водоэмульсионная окраска;
- стены – оклейка обоями;



– в местах установки мойки – облицовка керамической плиткой рабочей поверхности на высоту 600мм от уровня установки мойки и по 200мм в стороны от края сантехнического прибора;

Туалеты и ваннные комнаты:

- потолки окраска влагостойкой эмалевой краской;
- стены – облицовка керамической плиткой на всю высоту, окраска красками на водной основе.

Отделка помещений общего пользования:

- потолки – водоэмульсионная окраска;
- стены – окраска влагостойкой краской, по подготовленной поверхности.

## **1.6 Теплотехнический расчет**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен**

Для теплотехнического расчета стен здания, построенного в городе Сызрань, приняты климатические характеристики, основываясь на данных из таблицы 3.1, полученных из источника [32].

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут., по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха,  $t_{\text{в}}=+20^\circ\text{C}$ ;

$t_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха в отопительный период, для города Сызрани  $t_{\text{от}}=-4,7^\circ\text{C}$ ;

$Z_{\text{от}}$  – продолжительность отопительного периода,  $Z_{\text{от}}=196$  сут» [32].

В соответствии с [15] и таблицей 3 [31] «для жилых зданий принимаем расчетную температуру внутреннего воздуха  $t_{\text{в}}=+20^\circ\text{C}$ » [15].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 196 = 4841^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [33] определяем «базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи:

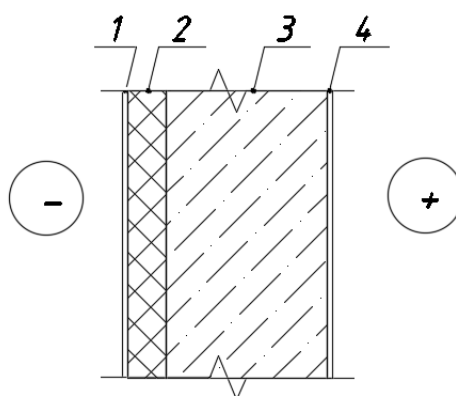
$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий» [33].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 4841 + 1,4 = 3,094 \cdot \text{°C/Вт}.$$

«Вследствие того, что населенный пункт Сызрань относится к зоне влажности нормальной и в жилых помещениях предусмотрен нормальный влажностный режим, то в соответствии с таблицей 2 из источника [33], для оценки теплотехнических характеристик материалов ограждающих конструкций будут использованы показатели, соответствующие условиям эксплуатации Б» [33].

Разрез по стене показан на рисунке 1 ниже.



1 – фасадная штукатурка; 2 – утеплитель пенополистирольные плиты; 3 – стена из легковесных бетонных блоков; 4 – штукатурка

Рисунок 1 – Конструкция наружного стенового ограждения

Определим основные характеристики принятых слоев наружного стенового ограждения, в табличной форме ниже.

Таблица 3 – Характеристики компонентов внешней стеновой конструкции

«Наименование	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °С)» [33]
Армирующая шпатлевка по фасадной сетке с последующей утепляющей штукатуркой	0,015	1600	0,87
Теплоизоляционный слой из пенополистирольных плит	0,1	25	0,04
Кладка из легкобетонных блоков	0,4	800	0,37
Штукатурка из цементно-песчаного раствора	0,015	1600	0,87

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно-гигиенических и комфортных условий  $R_{\text{req}}$ , м<sup>2</sup> · °С/Вт, по формуле (1.3):

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [29],  $\alpha_{\text{в}} = 8,7$  Вт/(м<sup>2</sup> · °С);

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [29],  $\alpha_{\text{н}} = 23$  Вт/(м<sup>2</sup> · °С);

$\delta_i$  – толщина  $i$ -го слоя ограждающей конструкции, м;

$\lambda_i$  – теплопроводность материала  $i$ -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м · °С)» [33].

Также при расчете учтем коэффициент теплотехнической неоднородности  $g$ . В соответствии с [15] таблицей 1 для фасадных систем с эффективным утеплителем и тонким наружным слоем принимаем  $g$  равным 0,8.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [33]:

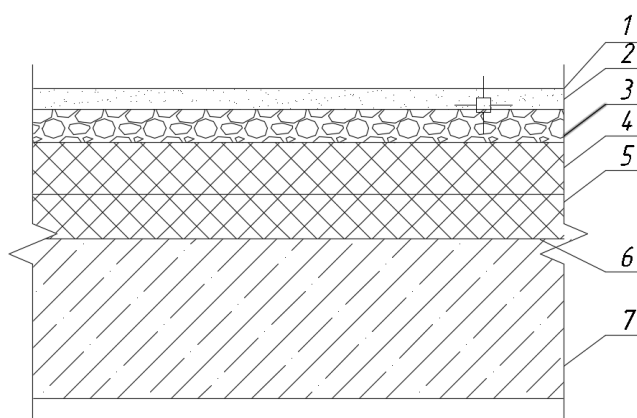
$$R_0 = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,87} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{0,4}{0,37} + \frac{0,015}{0,87} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,8 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тp}} = 3,094 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Требование соблюдено, следовательно, общая толщина внешней стены будет 530мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2



1 – гидроизоляция ПВХ мембрана ROCKmembrane, «2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – керамзит по уклону, 4 – утеплитель минераловатные плиты РУФ БАТТС В, 5 – утеплитель минераловатные плиты РУФ БАТТС Н, 6 – пароизоляция, 7 – монолитная плита покрытия» [29]

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Далее мы рассчитываем необходимое значение теплового сопротивления покрытия конструкции с помощью формулы (2). «Принимаем для покрытия:  $a = 0,0005$ ;  $b = 2,2$ » [33].

$$R_0^{TP} = 0,0005 \cdot 4841 + 2,2 = 4,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Таблица 4 – Конструкция кровли

«Наименование материала, состав	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °C)» [33]
Гидроизоляция ПВХ мембрана ROCKmembrane	0,0012	1,57 (кг/м <sup>2</sup> )	0,17
Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,05	1800	0,93
Керамзит по уклону	min 0,03	350	0,16
Теплоизоляция - плиты РУФ БАТТС В	0,05	190	0,039
Теплоизоляция - плиты РУФ БАТТС Н	0,11	115	0,037
Монолитная железобетонная плита	0,25	2500	2,04

Формула (3) применяется для нахождения сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции.

Проверка:

$$4,62 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,03}{0,16} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,11}{0,037} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,78,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$4,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 4,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

## 1.7 Инженерные системы

«Вентиляция приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная» [30].

«Лифт пассажирский:

- номинальная грузоподъемность – 500 кг;
- габаритные размеры кабины 2100×1040×1380 мм;
- двери кабины и шахты 700×1980 мм;
- тип – центральная раздвижная» [34].

«Шахта:

- ширина – 1750 мм;
- глубина – 2000 мм;
- глубина приемка  $V_{ном.} = 1,4$  м/с – 1450 мм;
- высота шахты от верхней остановки – 4300 мм;
- машинное отделение для электрических лифтов 3200×4900×2400 мм.

Система управления лифтов смешанная собирательная по приказам и вызовам при движении кабины вниз.

Машинное отделение лифта размещается на техническом этаже» [34].

«Отведение сточных вод от санитарных приборов предусматривается в наружную сеть канализации внутренней самотечной сетью. В здании запроектирована система бытовой канализации. Сеть канализации монтируется из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-83 /отводные трубопроводы и стояки/ и по ГОСТ 6942.3-80 ниже отметки 0.000» [30].

«Источником теплоснабжения являются внешние сети от групповой котельной. В здании запроектировано центральное отопление. Система отопления здания присоединяется к наружным тепловым сетям по зависимой схеме. Температура теплоносителя в местной системе отопления: 100-70 °С. Система отопления: вертикальная двухтрубная. Трубопроводы отопления монтируются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-83 до Ду-

50 и из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые радиаторы МС-140» [30].

#### Выводы по разделу

Данный раздел посвящен поиску и разработке оптимальных планировочных и конструктивных решений для жилого 20-этажного здания. Одной из важных задач проекта было привязать здание к местной застройке и разработать схему планировочной организации земельного участка. Также в разделе содержатся расчеты по теплотехнике здания, включающие определение толщины стен и толщины утепления покрытия. Графическая часть раздела включает четыре листа формата А1.



## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание расчетного элемента

«Основные задачи расчетного раздела:

- выполнение линейного статического расчета железобетонной плиты с целью определения максимальных изгибающих моментов;
- подбор арматуры в плите, проверка несущей способности плиты по заданному армированию;
- определение прогибов железобетонной плиты в ПК «Лира-САПР» с учетом физической нелинейности» [19].

В главе расчетной необходимо выполнить расчеты плиты перекрытия стандартного этажа, расположенного на уровне от второго до восемнадцатого этажа по осям 1-9/А-Ж. «Плита перекрытия представляет собой монолитную железобетонную плиту, опирающуюся на монолитные железобетонные колонны» [19] сечением 400×400мм. Исходя из максимального пролета, равного 7,3 метра, была установлена толщина плиты в 250 мм. В местах соединения плиты с монолитными стенами лестничной клетки и лифтовой шахты имеет место жесткое сопряжение этих конструкций.

Монолитная плита имеет форму многоугольника с выступами и закруглениями, общие размеры в плане 26,0×26,0м. Все размеры плиты с указанием проемов показаны на опалубочном чертеже лист 5 ГЧ ВКР.

Класс бетона – В20. В продольном и поперечном направлении «плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240» [36].

## 2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

- постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [19];
- временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [35] (табл. 8.3). Временная нормативная для квартир жилых зданий – не менее  $1,5 \text{ кН/м}^2$ » [35].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [19].

В таблице 2.1 приведены расчетные и нормативные нагрузки, посчитанные на данную плиту.

Таблица 5 – Нормативные и расчётные нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, $\text{кН/м}^2$
1	2	3	4
Постоянные			
Конструкция пола:			
Паркет штучный (паркетная доска) – 19мм, $m=8\text{кг/м}^2$	0,08	1,3	0,104
Плита ДСП – 16мм, $m=10\text{кг/м}^2$	0,1	1,3	0,13
Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 - 50мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,9	1,3	1,17
Итого нагрузка от пола	1,08	-	1,404
Межквартирные перегородки из легкогобетонных блоков $\delta=250\text{мм}$ , $\rho=600\text{кг/м}^3$ ( $h=3,1\text{м}$ , $0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на $1\text{м}^2$ перекрытия) $(0,25 \cdot 600 \cdot 3,1 \cdot 0,1) / 100$	0,47	1,3	0,6

## Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Межкомнатные перегородки из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$ , $\rho=1700\text{кг/м}^3$ ( $h=3,1\text{м}, 0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на $1\text{м}^2$ перекрытия) ( $0,12 \cdot 1700 \cdot 3,1 \cdot 0,1$ )/100	0,63	1,3	0,82
Итого постоянные:	2,18	–	2,82
Временные			
длительная $1,5 \times 0,65 = 0,975$	0,975	1,2	1,17
Кратковременная $1,5 \times 0,35 = 0,525$	0,525	1,2	0,63» [35]

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [19].

### 2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-планировочного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [19].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)» [19].

«При разбиении плиты на КЭ придерживаемся рекомендаций:

- КЭ в плитах перекрытия принимается размером в две толщины и более (т.е. для плиты толщиной 200 мм размер КЭ  $400 \times 400\text{мм}$ );
- размер КЭ плиты перекрытия не более  $\frac{1}{6}$  пролета плиты;
- размер КЭ плиты перекрытия не менее  $\frac{1}{15}$  пролета плиты;

- 10 элементов на пролет - во многих случаях довольно оптимальная сетка;
- не рекомендуется использовать треугольные элементы, в которых присутствует угол меньше  $15^\circ$ ;
- не рекомендуется использовать прямоугольные КЭ с соотношением сторон  $a / b > 5$ ;
- для строительных расчетов годится такое разбиение на КЭ, когда последующий расчет выдает результат, отличающийся от предыдущего не более 5 %;
- КЭ с углом менее  $5^\circ$  являются явно вырожденными.

Но необходимо всегда помнить важное правило: независимо от того, насколько качественно выполнена триангуляция, критериями правильности расчетов являются качественный и количественный анализы и поверочные расчеты по простым расчетным схемам, а также проверка выполнения условия сходимости» [19].

Для расчета монолитной плиты в программе были использованы пластинчатые конечные элементы, разбивающие модель конструкции на квадратные пластины со стороной 0,5 метра. Этот тип конечных элементов предназначен для определения прочностных характеристик плоских плит. В местах криволинейности плиты задаем контурные точки и выполняем триангуляцию по данным точкам с дроблением контура и сеткой узлов.

Минимальная толщина монолитной плиты перекрытия при свободном опирании равна  $1/30$  от длины пролета, то есть при максимальном пролете 7300мм минимальная толщина плиты равна  $7300/30=243$ мм. Принимаем размер 250мм.

«Для бетона В20 задаем следующие характеристики:

- $E_b = 3,0e+6$  т/м<sup>2</sup> – начальный (линейный) модуль упругости бетона;
- $\nu = 0,2$  – коэффициент Пуассона» [19].

На изображении 2.1 представлена модель плиты, кото рая будет задействована для проведения расчетов в дальнейшем.

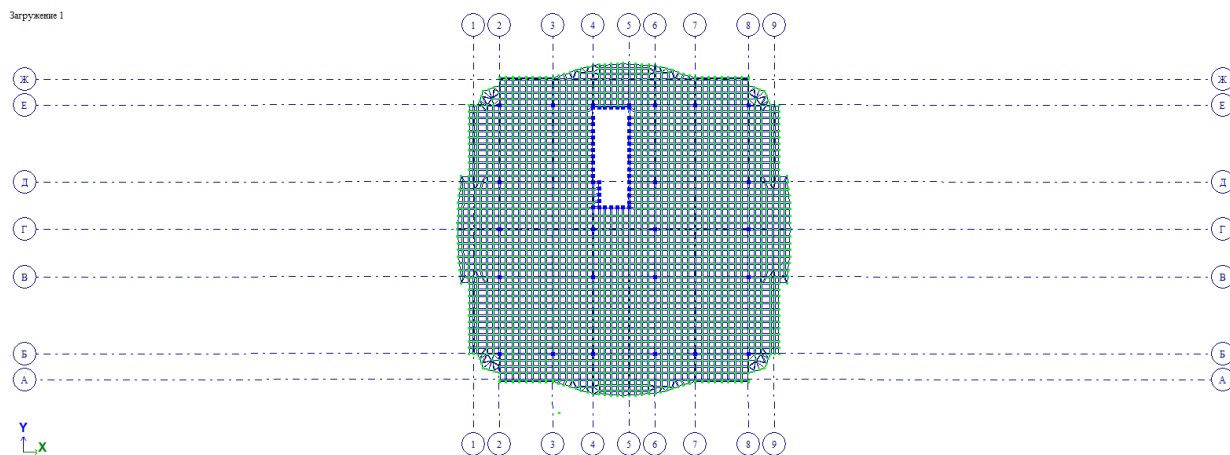


Рисунок 3 – Модель монолитной плиты перекрытия

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона  $27,5 \text{ кН/м}^3$ ), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;
- загрузка 2 – временная длительная нагрузка;
- загрузка 3 – временная кратковременная нагрузка» [19].

«Для определения вида загрузения генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное» [19].

«Для учета одновременного действия нескольких загрузений генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [19].

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f=1,1$ » [35].

## 2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты  $M_x$  (рисунок 4),  $M_y$  (рисунок 5) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 6) по РСН.

Загружение 1  
Мозаика напряжений по  $M_x$   
Единицы измерения - (кН<sup>2</sup>/м)<sup>2</sup>

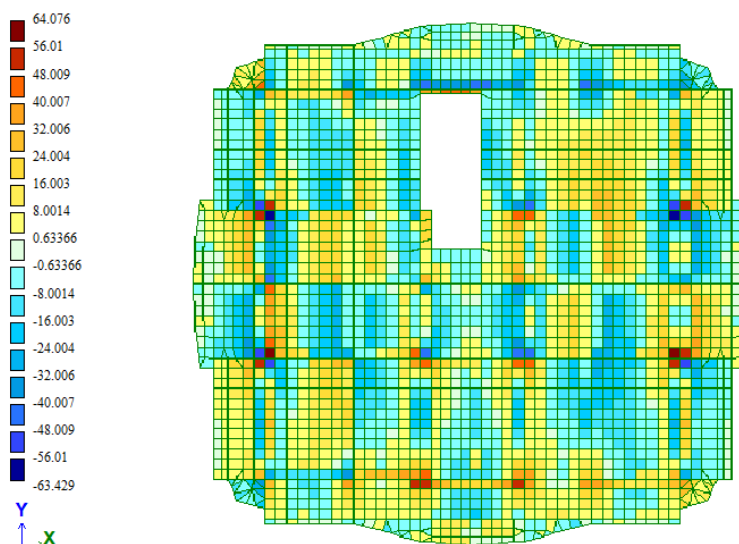


Рисунок 4 – Изополя изгибающих моментов  $M_x$

Загружение 1  
Мозаика напряжений по  $M_y$   
Единицы измерения - (кН<sup>2</sup>/м)<sup>2</sup>

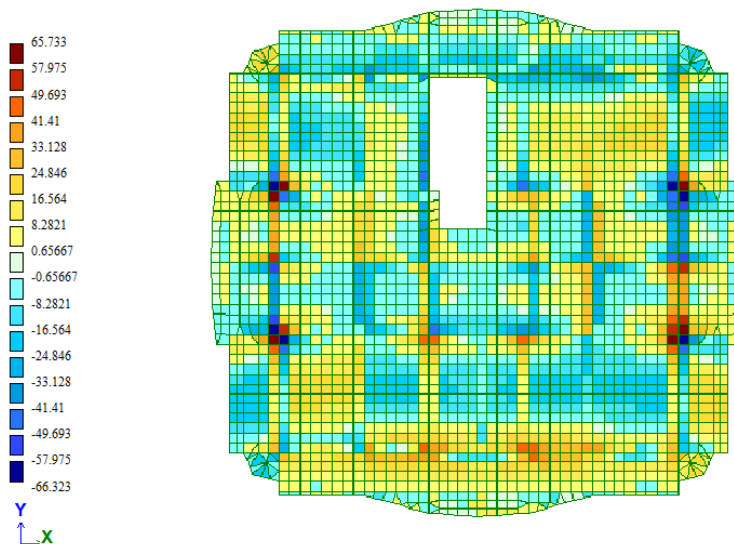
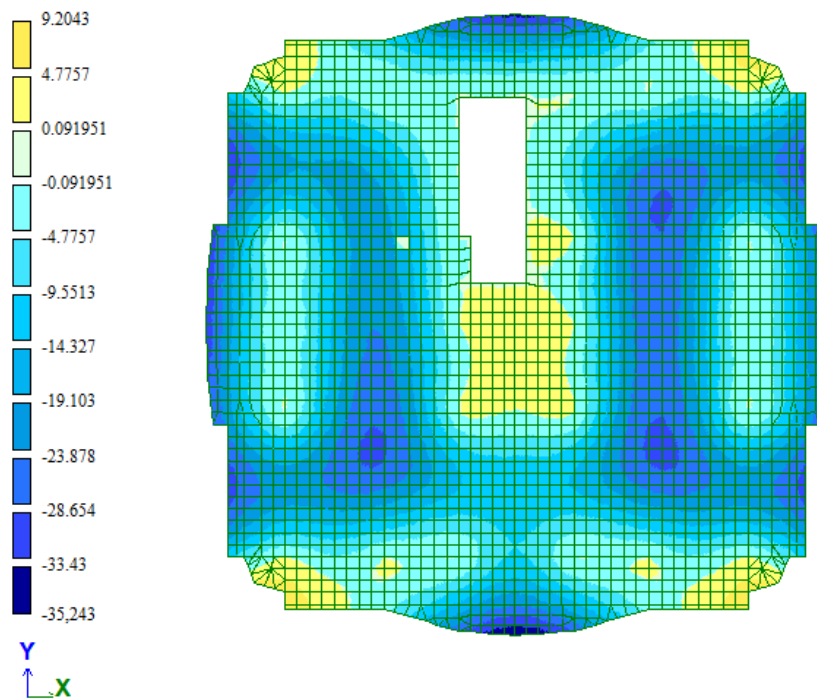
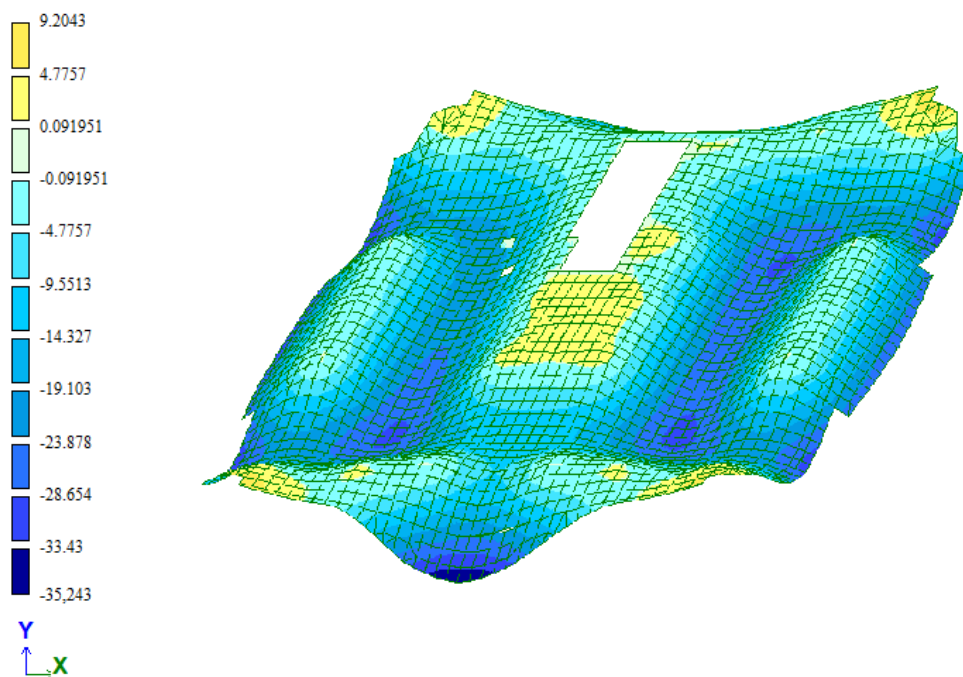


Рисунок 5 – Изополя изгибающих моментов  $M_y$

а)



б)



«а) изополя перемещений в плоскости XOY; б) изополя перемещений в изометрической проекции

Рисунок 6 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок» [19]

На рисунке 6 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на колонны перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты и на консолях» [36] и составляют 35,2мм. «Между осями 4 и 6 в плите наблюдается обратный прогиб максимальной амплитудой 9,2 мм.

Согласно таблице Д1 приложения Д в [32], для определения предельного прогиба плит перекрытий, необходимо учитывать максимальный пролет плиты, равный 7,3 м. Поэтому допустимый прогиб для данной плиты составляет  $f=l/200=36,5\text{мм}$ . В результате, рассчитанный прогиб в пределах допустимой нормы» [19].

## 2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

- продольная по оси X (рисунок 7, 9);
- продольная по оси Y (рисунок 8, 10);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 11)» [19].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [19].





Рисунок 7 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X

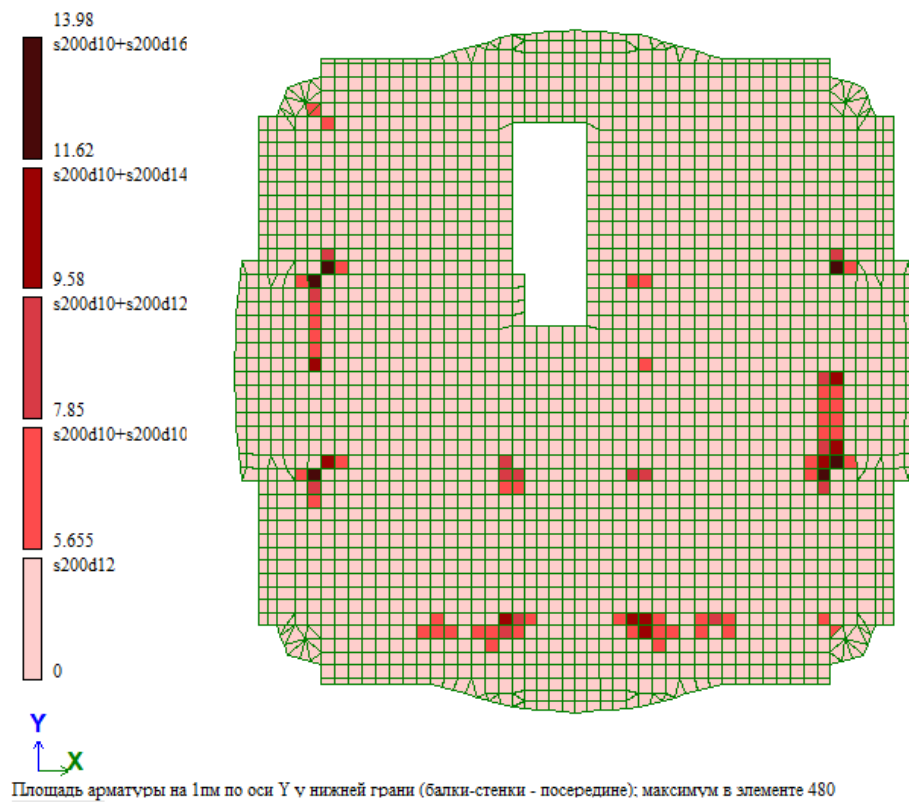


Рисунок 8 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y



Рисунок 9 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X

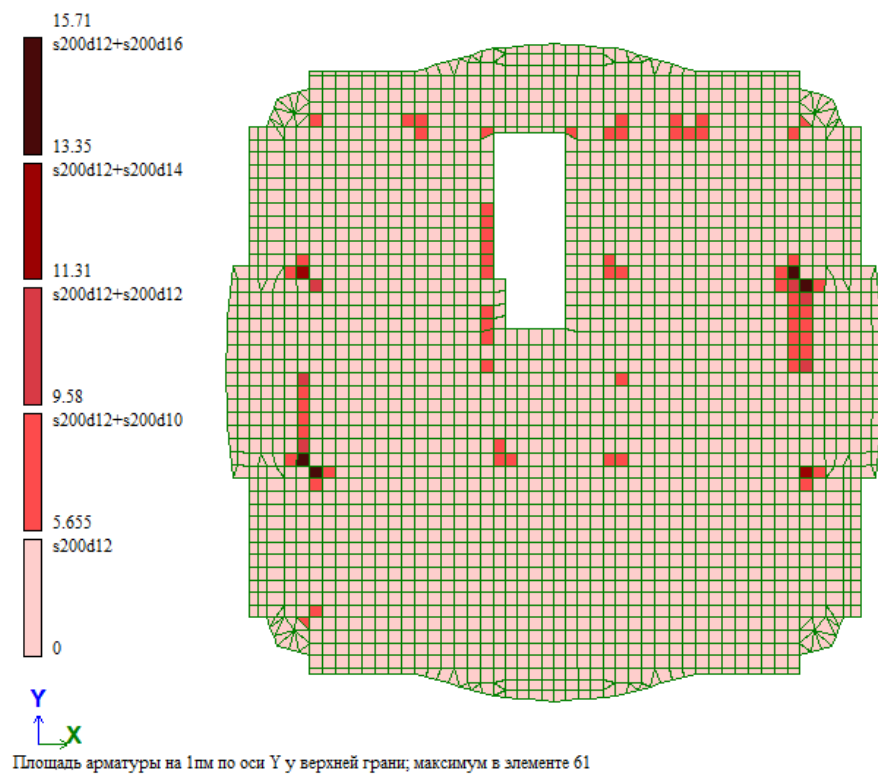


Рисунок 10 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

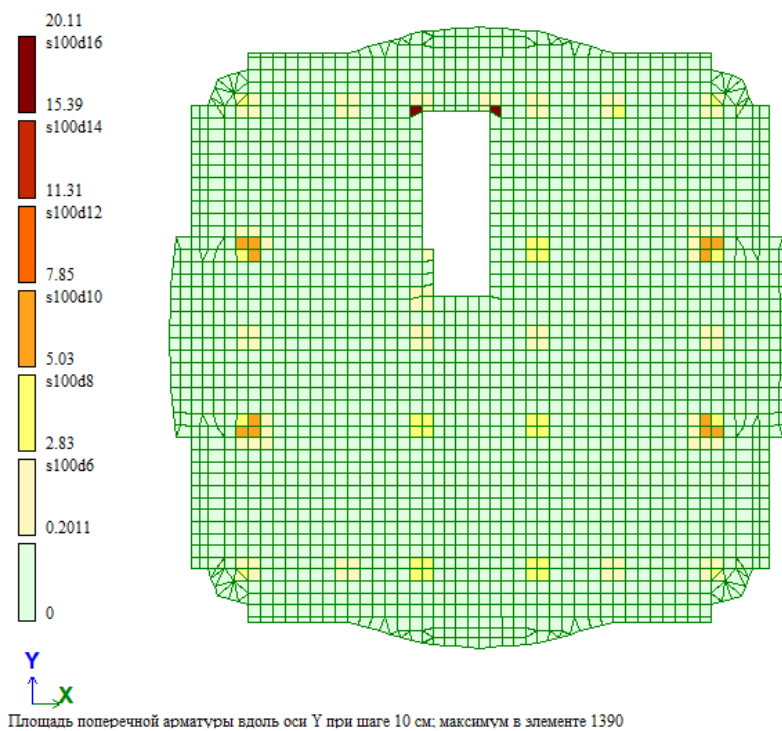
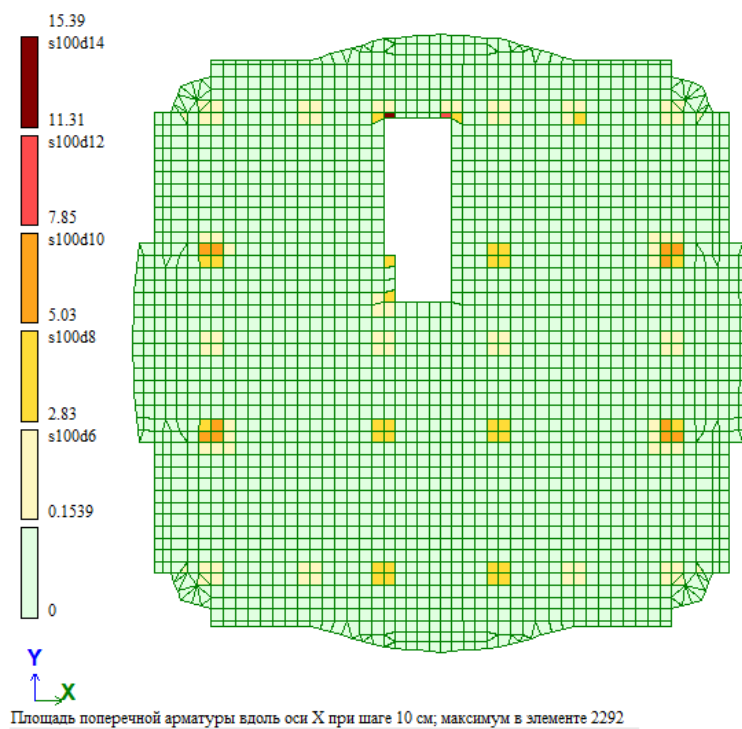
Как видно по рисункам 7 и 8, «интенсивность фонового нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 5,65 см<sup>2</sup>/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней грани и не превышает также 5,65 см<sup>2</sup>/пог.м.

Наблюдаем также по рисункам 9 и 10 интенсивность верхнего армирования, интенсивность такого армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на колонны, где ее значение в пределах 13-15 см<sup>2</sup>/пог.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 5,65 см<sup>2</sup>/пог.м» [19].

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [19]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 12мм» [19].

На рисунке 11 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 100мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины в местах опирания плиты на колонну – до 15,71 см<sup>2</sup>/пог.м., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [19].

а)



б)

а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Рисунок 11 – Подбор поперечной арматуры плиты

«Отталкиваясь от расчетных данных армирования, определяем необходимую арматуру для плиты» [19].

Результат армирования в продольном и поперечном направлении представлен ниже. Нижнее армирование:

- основное – диаметр 12 мм А400 интервал 200 мм;
- дополнительное – диаметр 10мм, 12мм, 14мм, 16мм А400, интервал 200 мм.

Верхнее армирование:

- основное – диаметр 12 мм А400 интервал 200 мм;
- дополнительное – диаметр 10мм, 14мм, 16мм А400, интервал 200 мм.

Для обеспечения поперечной арматурой всей плиты и фиксации основной арматуры в заданном положении, планируется использовать опорные стержни (суппорты) диаметром 10 мм, с частотой установки 4 штуки на 1 м<sup>2</sup> площади плиты. На торцах плиты будут установлены суппорты с П-образным профилем также диаметром 10 мм с интервалом между ними 400 мм.

На листе 5 графической части ВКР представлены схемы перекрытия монолитной плиты, а также расположения арматуры в соответствующей схеме.

Выводы по разделу

Для расчета монолитной плиты перекрытия применялся расчетный комплекс ЛИРА 10.3. Аналогично программному расчету, перед проведением расчета вручную, были собраны все нагрузки на плиту с учетом всех коэффициентов надежности. Эти данные в свою очередь были использованы при построении модели плиты, и на основе которой были выбраны подходящие арматурные стержни для продольной и поперечной армировки. В самом большом пролете была произведена проверка прогиба, который соответствовал допустимой норме.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта была создана для строительства монолитной фундаментной плиты, которая будет располагаться под жилым комплексом из 76 квартир в г. Сызрань Самарской области. Фундаментная плита имеет размеры  $l \times b \times h = 25,8 \times 25,8 \text{ м} \times 0,7 \text{ м}$ .

В технологической карте «предусмотрено вести работы по установке опалубки, укладке арматуры и бетонированию фундаментной плиты при положительных температурах воздуха» [22].

В технологической карте «подача бетонной смеси в конструкцию производится автобетононасосом СБ-126Б. Транспортирование бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителем СБ-230» [24].

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

##### **3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ**

«До начала производства работ по устройству фундаментной плиты должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- устроены временные автодороги, подъезды и проезды;
- возведены все необходимые временные здания и сооружения;
- выполнены противопожарные мероприятия;
- завезены на стройплощадку необходимые машины, механизмы, приспособления и оборудование, а также арматурная сталь и элементы опалубки;
- разбиты, закреплены и приняты по акту оси здания;
- оформлены все необходимые акты на скрытые работы;
- подведены вода и электроэнергия;

- проведены мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ;

- подготовлено основание под фундаментную плиту» [21].

Во время работ по подготовке строительной площадки необходимо учитывать правильность расстановки временных и постоянных объектов. При требуемой необходимости следует учитывать требования по технике безопасности:

- выполнены работы по установке инвентарного ограждения, а также установлено временное освещение;
- выполнен уклон вокруг строительной площадки для отвода атмосферных осадков;
- установлены предупреждающие знаки о проведения строительно-монтажных работах;
- обеспечен правильный проезд специального транспорта, который обеспечивает беспрепятственный подъезд ко всем частям строительной площадки.

### **3.2.2 Определение объемов работ**

Определяем требуемые размеры и виды работ в соответствии со строительными чертежами. Результаты заносятся в таблицу Б.1.

### **3.2.3 Методы и последовательность производства работ**

#### **3.2.3.1 Опалубочные работы**

Для выполнения работ в соответствии с технической документацией, применяется опалубка модели "Монолитстрой". «Опалубка имеет следующий набор элементов:

- щиты основные;
- щиты-доборы;
- угловые элементы;
- схватки;
- направляющие опоры;
- подкосы;

– специальные гайки с резьбой.

Щиты имеют каркасную конструкцию. Каркас выполнен из металла, палуба - из металла или фанеры. Размеры щитов кратные модулю 300мм. Для соединения щитов применены замки клинового типа, закрепленные на щитах.

Опалубку можно монтировать и демонтировать как отдельными элементами вручную, так и крупноразмерными панелями (или блоками) с помощью кранов» [26].

«Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты. Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами, состоящими из консольных подпорок с функциональными распорками на расстоянии 3,5 м друг от друга.

На земле крепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками» [26].

### **3.2.3.2 Арматурные работы**

«Перед установкой арматуры важно проверить правильность установки опалубки» [28].

Как каркасы, так и отдельные стержни применяются для армирования плиты. «Арматура должна быть смонтирована в правильной последовательности для обеспечения правильного расположения и крепления. Для обеспечения проектного защитного слоя бетона необходимо устанавливать пластмассовые фиксаторы. Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня. Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения и защищена от повреждений. Для прохода по арматуре при бетонировании картой предусмотрена установка трапов. Стыковые соединения арматуры выполняются при помощи контактной стыковой и точечной сварки. Крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированных поштучно, в местах их пересечения скрепляются вязальной проволокой. При диаметре



стержней 25 мм их скрепление по длине выполняется дуговой сваркой. Транспортирование и хранение арматурной стали следует выполнять согласно ГОСТ 7566-94\*. Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыков соединений должна осуществляться до укладки бетона и оформляться актом освидетельствования скрытых работ. Установку арматуры производят по блокам (захваткам). Подачу арматурных стержней и каркасов в зону производства работ осуществляют в двух вариантах: автомобильным краном КС-4572» [27].

Расстояние от опоры крана до основы откоса котлована принято с учетом глубины котлована и типа грунта. Грунт суглинок, глубина котлована 2,2м, следовательно, по справочным таблицам находим минимально допустимое расстояние – 2,0м [17]. Расстояние от оси дороги до края котлована с учетом габаритов крана принято 4,4м, как показано на схеме производства работ лист 5.

Стоянки крана располагаются на бровке котлована, всего стоянок крана 4. Стоянки расположены по периметру строящегося здания таким образом, чтобы обеспечить максимальный захват площади плиты для монтажа арматуры, при этом осуществить минимальное количество перебазирований автокрана. В итоге получается, что с первой стоянки арматура устанавливается на I и II захватках, со второй стоянки – на III и IV захватке, с третьей стоянки – на V и VI захватке, с четвертой стоянки – на VII и VIII захватке.

«Вначале производят работы на первом блоке (захватке). На заранее размеченное основание с интервалом 400 мм укладывают стержни в продольном направлении с одновременным фиксированием расстояния нижней арматуры от основания с помощью пластмассовых фиксаторов (защитный слой). Стыки продольных стержней по длине соединяются ручной дуговой сваркой электродами Э-50А по ГОСТ 9466-75\*. Затем устанавливают плоские поддерживающие каркасы с шагом 400 мм, изготовленные из отдельных стержней на месте строительства. Пересечение

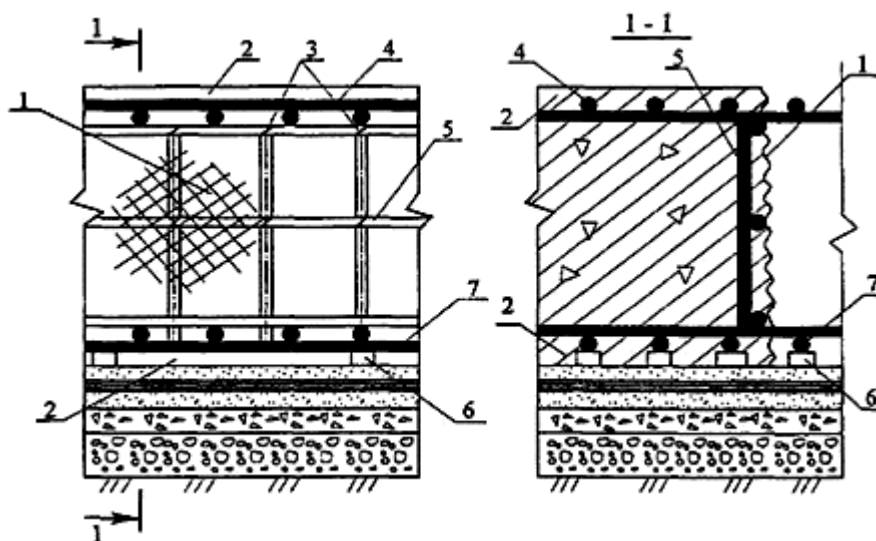
продольных стержней с каркасами соединяют вязальной проволокой. После установки поддерживающих арматурных каркасов и крепления их к нижней арматуре укладывают верхние продольные стержни, сваривая соединения дуговой сваркой, с одновременной установкой пластмассовых фиксаторов для защитного слоя. После окончания работ на первом блоке производят установку арматуры на втором блоке в той же последовательности» [27].

### **3.2.3.3 Бетонные работы**

Бетонирование фундаментной плиты проходит по захваткам как показано на горизонтальной схеме производства работ на листе 5 ГЧ ВКР. Всего стоянок автобетононасоса – четыре. Планирование стоянок автобетононасоса осуществлялось с учетом проведения бетонных работ на каждой из восьми захваток с определенной площадки. С первой стоянки бетонируется I и II захватка, со второй стоянки – III и IV захватка, с третьей – V и VI захватка, с четвертой – VII и VIII захватка.

Бетонирование плиты с помощью автобетононасоса в сочетании с необходимым количеством автобетоносмесителей производится с бровки котлована. Автобетононасос может подавать бетон на расстояние до 18 метров. Однако, при использовании бетоноводов, возможна подача на более дальние расстояния - до 180...360 метров.

«Бетонирование фундаментной плиты предусмотрено образующимися путем разрезки массива поперечными и продольными рабочими швами согласно рисунку 12 блоками, объем бетона которых назначают с учетом возможности непрерывного подвоза и укладки бетонной смеси в конструкцию. Рабочие швы образуют установкой плоских каркасов, на которые при помощи вязальной проволоки крепят металлическую сетку с ячейками размером не более 10×10 мм» [24].



«1 - металлическая сетка; 2 - защитный слой бетона; 3 - места крепления сетки вязальной проволокой; 4 – верхняя арматура; 5 - плоский поддерживающий каркас; 6 - пластмассовые фиксаторы; 7 - нижняя арматура» [17]

Рисунок 12 – Конструкция рабочего шва

«Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи. Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой» [27].

«Для бетонирования фундаментной плиты используется технология с применением автобетононасоса.

Установка автобетононасоса на рабочей площадке разрешается после:

- обеспечения горизонтальности площадки для автобетононасоса;
- подготовки подкладок под аутригеры;
- подготовки цементного теста (для пусковой смеси)» [27].

«Стоянки автобетононасоса назначены с учетом бетонирования каждой из восьми захваток с определенной стоянки. Автобетононасос устанавливают на стоянке и подготавливают к работе (устанавливают аутригеры, раскрывают стрелу, затворяют и прогоняют по трубопроводу пусковой

раствор). Автобетоносмесители, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию фундаментной плиты.

Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в захватке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. После окончания бетонирования каждой захватки необходимо промыть трубопровод на стреле автобетононасоса, очистить бункер, убрать стрелу и аутригеры в транспортное положение.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в армированные конструкции фундаментных плит не должна превышать 1 м.

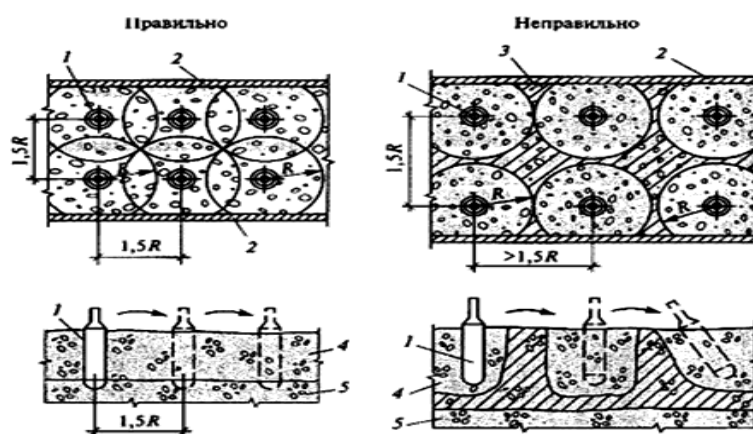
Уплотнение бетонной смеси осуществляют глубинными вибраторами. Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна быть более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора» [27]. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 мм ниже верха щитов опалубки. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и элементы крепления опалубки.

«Верхняя поверхность фундаментной плиты выравнивается и уплотняется виброплощадкой, а затем заглаживается виброрейкой. Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил» [26]:

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия (рисунок 13);

- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см;

- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.



«1 - рабочий орган вибратора; 2 - опалубка; 3 - неуплотненный участок;  
4 - укладываемый слой бетона; 5 – ранее уложенный слой бетона

Рисунок 13 – Правила укладки и уплотнения бетонной смеси» [20]

«Продолжительность вибрирования должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси (прекращение выделения из смеси пузырьков воздуха). Бетонирование сопровождается записями в журнале бетонных работ. В первоначальный промежуток времени твердения бетону необходима защита и в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Необходимо защитить открытые поверхности бетона от воздействия прямых солнечных лучей и ветра» [20]. Правильные техусловия для твердения поддерживаются путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью бетона. «Поливка при температуре 15 °С и выше производится в течение первых трех суток днем не реже чем через каждые 3 ч и не реже одного раза ночью, а в последующее время - не реже трех раз в сутки.

Распалубку начинают с угловой точки. Сначала демонтируют по участкам фланцевые гайки и стержни. Неподпираемая сторона опалубки должна при этом фиксироваться от опрокидывания или сразу же удаляться» [27].

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

«Контроль качества работ по устройству монолитной фундаментной железобетонной плиты осуществляется прорабом или мастером с привлечением специальной строительной лаборатории» [27].

«Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали и анкеры при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам. Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом. Каждый пакет, бухта или пучок арматурной стали должны иметь металлическую бирку завода-поставщика.

При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Бетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-2015.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению» [27].

СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции" является одной из основных нормативных документаций при контроле выполнения работ., как показано в таблице Б.6 в Приложении Б.

### **3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

«Для определения всех трудовых затрат в соответствии с технологической картой по устройству монолитной фундаментной плиты» [24] задействованы нормативные показатели этих самых затрат из сборников ЕНиР и ГЭСН. Таблица Б.3 в Приложении Б содержит все данные по затратам.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (3.1):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (4)$$

где  $V$  – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$  – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [17].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (5):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (5)$$

где  $T_p$  – затраты труда, дни;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – количество смен» [20].

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

#### **3.5.1 Выбор машин, механизмов и оборудования**

При выборе автобетононасоса одной из основных характеристик является вылет стрелы, он определяется исходя из размеров бетонируемой конструкции. В нашем случае вылет должен составлять не менее 18м. Этому вылету соответствует машина для бетонирования – автобетононасос– марки СБ-126Б. Длину 18м мы определили по схеме опалубки фундаментной плиты исходя из ее размеров в плане, а именно по листу 5 ГЧ ВКР.

Основные технические характеристики автобетононасоса СБ-126Б представлены в таблице 6.

Таблица 6 – «Технические характеристики автобетононасоса СБ-126Б

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства	м <sup>3</sup> /ч	65
Наибольшее давление нагнетания бетонной смеси	МПа	6
Количество секций стрелы	шт	3
Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы	м	21
Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы	м	18
Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы	м	9
Высота загрузки	м	1,4
Базовый автомобиль	-	КАМАЗ-53213» [20]

Готовая бетонная смесь привозится с бетонных узлов города Сызрань, загрузка автобетононасоса бетоном производится через приемный бункер бетоносмесительными транспортными средствами на автомобильном шасси СБ-230.

Основные технические параметры бетоносмесительного транспортного средства на автомобильном шасси СБ-230 представлены в таблице 7.

Таблица 7 – «Технические параметры бетоносмесительного транспортного средства на автомобильном шасси СБ-230

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Геометрический объем смесительного барабана	м <sup>3</sup>	7,5
Емкость смесительного барабана по выходу готовой бетонной смеси (при объемной массе смеси, т/м <sup>3</sup> )	м <sup>3</sup>	4
Полезная грузоподъемность по бетонной смеси	т	6,5
Темп выгрузки	м <sup>3</sup> /мин	0,5...2
Высота разгрузки (наибольшая)	м	1,43
Базовый автомобиль		МАЗ-5337» [20]



«Эксплуатационная производительность автобетоносмесителя:

$$P_{\text{э}}^{\text{авт}} = V_{\text{б}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{в2}}, \quad (6)$$

где  $V_{\text{б}}$  – объем бетона перевозимого за один рейс, таблица 7;

$n_{\text{р}}$  – количество рейсов;

$K_{\text{в2}} = 0,9$  – коэффициент использования сменного времени» [20].

«Время цикла работы автобетоносмесителя:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_{\text{гр}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{м}} + t_{\text{хх}}, \quad (7)$$

где  $t_{\text{н}}$  – время загрузки,  $t_{\text{н}} = 1,5 \cdot V_{\text{б}} = 12$  мин;

$t_{\text{гр}}$  – время движения груженого автобетоносмесителя равное времени холостого хода [17],  $t_{\text{гр}} = t_{\text{хх}} = (60 \cdot L) / V_{\text{ср}} = 60 \cdot 10 / 30 = 20$  мин;

$L$  – дальность транспортировки бетона, км ( $L = 10$  км);

$V_{\text{ср}} = 30$  км/час – средняя скорость движения автобетоносмесителя; [20, прил.Б];

$t_{\text{разгр}}$  – время разгрузки автобетоносмесителя, принимаем  $t_{\text{разгр}} = 25$  мин;

$t_{\text{м}}$  – время маневрирования. [20, прил.Б],  $t_{\text{м}} = 6$  мин» [20].

$$t_{\text{ц}} = 12 + 20 \cdot 2 + 25 + 6 = 83 \text{ мин}$$

«Определим количество транспортных средств для доставки бетона на объект по формуле:

$$N = \frac{t_{\text{ц}}}{t_{\text{разгр}}} \quad (8)$$

$$N = \frac{83}{25} = 3,32 \approx 4 \text{ шт.}$$

Число рейсов одного автобетоносмесителя:

$$N_p = \frac{8,2 \cdot 60}{83} = 6 \text{ рейсов}$$

Эксплуатационная производительность:

$$P_{\text{э}}^{\text{авт}} = 4 \cdot 6 \cdot 0,9 = 21,6 \frac{\text{м}^3}{\text{см}} \gg [20].$$

«Мы определяем рекомендуемую производительность для автобетононасоса СБ-126Б на основе таблицы 3.1, в соответствии с которой нормативная производительность составляет 65 м<sup>3</sup>/ч. Эксплуатационная производительность, м<sup>3</sup>/ч, определяем по формуле:

$$P_{\text{э}} = P_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (9)$$

где  $K_1$  – коэффициент перехода к эксплуатационной производительности;

$K_2$  – коэффициент использования сменного времени автобетононасосом» [20].

$$P_{\text{э}} = 65 \cdot 0,45 \cdot 0,65 = 19,01 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

«Сменная эксплуатационная производительность, м<sup>3</sup>/ч:

$$P_{\text{см}} = P_{\text{э}} \cdot t_{\text{сс}} \quad (10)$$

$$P_{\text{см}} = 19,01 \cdot 8,2 = 155,9 \frac{\text{м}^3}{\text{см}} \gg [20].$$

В Приложении Б мы собрали информацию о необходимых машинах и механизмах и представили ее в таблице Б.5.

### **3.5.2 Определение объемов расхода материалов и изделий**

Используем таблицу Б.1, чтобы выявить требуемые материальные ресурсы для устройства плитного фундамента под все жилое здание. Мы конкретизируем стандарты расхода материалов с помощью Единых норм и правил (ЕНиР). Результаты выведены в приложение Б, в таблицу Б.2.

### **3.5.3 Выбор монтажных приспособлений и инструментов**

Также базирясь на таблице Б.1, как и для выявления требуемых материальных ресурсов, поднимаем всю требуемую оснастку в виде строительных приспособлений или оборудования специального. Данный перечень в таблице Б.4.

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

Работы по устройству монолитной фундаментной плиты производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

«Для выполнения работ людьми рабочих специальностей необходимо иметь соответствующие удостоверения на выполнение определенных видов работ и пройти обучение» [1] в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» по вопросам безопасности труда.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». «В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применяться знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015» [3].

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания

и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности труда. Перемещение, установка и работа машин вблизи котлованов с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном в соответствии с СНиП 12-03-2001, а именно не менее 1,25м при супесчаном грунте от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины» [17].

«К работе по эксплуатации автобетононасоса допускаются лица не моложе 21 года, прошедшие специальное медицинское освидетельствование и признанные годными. Работать на неисправном автобетононасосе или автобетоносмесителе запрещается. Перекачку бетона следует осуществлять автобетононасосом, установленным с помощью аутригеров на выравненной площадке в пределах рабочей зоны. Между местом бетонирования и машинистом автобетононасоса должна быть установлена надежная визуальная или радиотелефонная связь. Передвижение автобетононасоса со стрелой, не установленной в транспортное положение, не допускается. Машинист и бетонщики, обслуживание автобетононасос, должны работать в защитных касках» [17].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [26].

Весь вспомогательный инструмент требуется располагать согласно требованиям техники безопасности, а также всех нормативных требований и предписаний.

Весь необходимый строительный материал требуется доставлять специализированным транспортом, складировать его в определенно

отведенных местах, которые были определены при разработке строительного генерального плана.

К непосредственному месту проведения работ, весь инструмент должен подаваться с помощью тележек или доставляться рабочими.

«Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа. Во время армирования фундаментов арматурные стержни необходимо подавать в котлован только с помощью специальных траверс или спускать их по приспособленным для этих целей лоткам. Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [17].

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно нормам» [2], [17]. «Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [17].

«Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена емкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и мойки для колес автотранспорта. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры для его сбора» [17].

### **3.7 Технико-экономические показатели**

«Основные технико-экономические показатели следующие:

- затраты труда рабочих - 50 чел-см, машиносмены - 3,1 маш-см;
- продолжительность работ по графику производства работ - 13 дней;
- выработка монтажника в натуральных показателях:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{V}{\Sigma T_{\text{к}}} = \frac{392}{50} = 7,84 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{см};$$

– затраты труда на единицу объема:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_{\text{к}}} = \frac{1}{7,84} = 0,13 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3 \gg [20].$$

Выводы по разделу

Представлена в разделе карта технологического процесса на устройство монолитного фундамента в виде плиты. Основным видом работы при устройстве плиты – бетонирование, поэтому были определены сопутствующие работы, машины для бетонирования. Также посчитаны затраты труда рабочих., определена продолжительность работ, указаны меры безопасности на стройке.

## 4 Организация строительства

### 4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство жилого здания на 76 квартир в г. Сызрань Самарской области в части организации строительства.

Объект строительства – жилое здание на 76 квартир.

Высотное жилое здание имеет двадцать этажей для жилья, не включая подвал. Высота этажа – 3,5м, высота подвала – 2,27м.

Проект предусматривает одно-, двух-, трех-, четырех- и пятикомнатные квартиры.

На первом этаже здания размещаются четыре двухкомнатные квартиры, на этажах со второго по восемнадцатый – три двухкомнатных и одна трехкомнатная квартира, а на верхних этажах здания – девятнадцатый и двадцатый этаж – по одной четырёхкомнатной и одной пятикомнатной квартире.

В здании предусмотрен один лифт и одна лестничная клетка. Лестничная клетка запланирована как внутренняя для повседневной эксплуатации, а также для эвакуации из здания. Уклон лестниц – 1:1.5. Через оконные проемы в лестничной клетке осуществляется естественное освещение, но также дополнительно есть искусственное освещение.

При строительстве здания была использована конструктивная схема каркасного типа в монолитном варианте. Основная нагрузка на каркас переносится внутренними железобетонными колоннами, которые являются его главными вертикальными элементами.

Общая площадь здания – 9963м<sup>2</sup>, объем здания – 39507м<sup>3</sup>, площадь застройки – 560,5м<sup>2</sup>.

Раздел 1 ВКР содержит исчерпывающую информацию о конструктивном решении здания.

## **4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ**

Исходя из выполненных чертежей и спецификации архитектурно-планировочного, а также расчетно-конструктивного решения здания будем определять конструктивные объемы здания. После чего сведем полученные данные в таблицу В.1 приложения В. Все вычисления будут проводиться с помощью графических программ AutoCAD и Archicad, с помощью данных программ производилось проектирование здания.

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

Применяя ведомость строительных работ и используя нормы расхода по справочным таблицам, выделим потребности в материалах и изделиях. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2.

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


Земляные работы ведутся с применением экскаватора. Подбираем экскаватор по приложению М [20]. Объем котлована до  $2000\text{м}^3$ , примем одноковшовый экскаватор с обратной лопатой с емкостью ковша  $0,65\text{м}^3$  марки Ковровец ЕТ-14.

Бульдозер для планировки площадки принимаем с поворотным отвалом марки ДЗ-18.

Выбор монтажного крана. Для строительства здания принимаем кран башенного типа, так здание имеет большую высоту от уровня стоянки крана – 74м. Для расчета и подбора башенного крана составим информационную ведомость о грузозахватных приспособлениях, которые используются в работе, и сведем данные в таблицу 8.



Таблица 8 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование поднимаемого элемента	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном/раствором БН-2,0 (лоток) V=2м <sup>3</sup>	5,35	Строп четырехветвевой 4 СК1-6,3/4,0		6,3	0,041	3

«Выбор грузоподъемного крана производим по следующим характеристикам: вылет крюка, высота подъема крюка и грузоподъемность.

Высота подъема крюка:

$$H = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

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

$h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее  $1 \div 2,5$  м), м;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м, высота бадьи БН-2,0 – 2,34м;

$h_{ст}$  – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [25].

$$H = 74 + 1,0 + 2,34 + 3 = 80,34 \text{ м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_к = \frac{a}{2} + b + c, \quad (12)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути, м;

$b$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания со стороны крана, м;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (ширина здания), м» [25].

$$L_k = \frac{6}{2} + 2,3 + 26 = 31,3\text{м}$$

«При выборе крана учитываем рассчитанные параметры, и по справочным данным, сравнивая разные краны, выбираем наиболее подходящий кран по всем параметрам. Принимаем кран башенный рельсовый КБ 515-01, максимальная грузоподъемность 10т, максимальная высота подъема 87,6м (при наклонной стреле)» [37]. Уточненные характеристики технического оборудования указаны в таблице 9.

Таблица 9 – «Характеристики технического оборудования – башенного крана КБ 515-01.

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность, т» [25]	
		$H_{max}$	$H_{min}$	$L_{min}$	$L_{max}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$
Бадья бетоном	5,35	87,6 (71,3)	–	5,3	30,7 (35)	35	10	8
Опалубка	1,0							
Арматура	3,0							
Примечание: в скобках даны параметры крана для горизонтальной стрелы								
Примечание: в скобках даны параметры крана для горизонтальной стрелы								

Лист 8 ГЧ КР содержит информацию о грузоподъемности башенного крана КБ 515-01. Примечание: в скобках даны параметры крана для горизонтальной стрелы. Примечание: в скобках даны параметры крана для горизонтальной стрелы.

На основании таблицы В.3 Приложения В будет осуществлен выбор соответствующего механизированного оборудования для производства работ.

#### **4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени**

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 12 % также от суммы основных работ» [23].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в таблице В.4.

#### **4.6 Разработка календарного плана производства работ**

##### **4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства**

Нормативный срок строительства жилого монолитного дома этажностью в двадцать два этажа и общей площадью 8000м<sup>2</sup> составляет 14 месяцев, общей площадью 16000м<sup>2</sup> – 18 месяцев. Данные взяты из СНиП 1.04.03-85\* раздел 3, п.1 Жилые здания.

Общая площадь помещений проектируемого здания 9963м<sup>2</sup>.

Площадь здания больше приближена к 8000м<sup>2</sup>. Интерполируем:

$$\frac{9963 - 8000}{8000} = 24,5\%$$

$$18 - 14 = 4\text{мес}$$

$$T = 14 + 4 \cdot 0,245 = 14 + 0,98 = 14,98\text{мес}$$

Нормативное время строительства составило 15 месяцев с начала выполнения работ.

#### 4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [37].

«Трудоёмкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дни, маш-см,} \quad (13)$$

где  $V$  – объем работ;

$N_{вр}$  – норма времени, чел-дни, маш-см;

8,0 – продолжительность смены, час» [23].

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

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (14)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность» [23].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (15)$$

где  $R_{ср}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [37].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (16)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [37].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (17)$$

$$R_{cp} = \frac{21185,4}{546 \cdot 1} = 39$$

$$\alpha = \frac{39}{70} = 0,56$$

$$\beta = \frac{334}{546} = 0,61$$

$$K_H = \frac{70}{39} = 1,79$$

## 4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«По календарному графику строительства и монтажных работ производится расчет временных зданий. Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \quad (18)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (19)$$

где  $N_{ИТР}$  - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [20]. Число рабочих принимается по графику –  $R_{max} = 70$  чел.

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 70 \cdot 0,11 = 8 \text{чел},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 70 \cdot 0,032 = 3 \text{чел},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 70 \cdot 0,013 = 1 \text{чел},$$

$$N_{общ} = 70 + 8 + 3 + 1 = 82 \text{чел},$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 = 82 \cdot 1,05 = 86 \text{чел}.$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.5 Приложения В.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (20)$$

где  $Q_{общ}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

$n$  – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке.

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [20].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{»} [20] \quad (21)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (22)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [20].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.6 Приложения В.

#### **4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

Операции, при выполнении которых тратится больше всего водных ресурсов, это укладка монолитных плит перекрытия, кладка кирпича и мытье колес автотранспорта, покидающего стройплощадку.

Для начала посчитаем объемы воды для поливки бетона при производстве работ по фундаментной плите, так ее объем достаточно велик по сравнению с другими монолитными конструкциями. Устройство плиты займет 3 дня по времени работ. Характерное расходование воды для ухода за бетоном  $q_{\text{н}}$  составляет от 300 до 700 литров.

Объем бетонирования в день,  $\text{м}^3$ :

$$\frac{393\text{м}^3}{3} = 131\text{м}^3/\text{день}.$$

«При поливке кирпича расход воды составит  $q_{\text{н}} = 200\text{л}$  на 1000шт» [20]. Среднее количество кирпича, укладываемого ежедневно при возведении кирпичных перегородок, составляет: 206,8 тысяч штук на протяжении 44 дней:

$$\frac{206,8}{44} = 4,7 \text{ тыс. шт/день.}$$

«С помощью автобетоносмесителей заранее приготовленная бетонная смесь перевозится на строительную площадку с бетонного завода. Один автобетоносмеситель имеет объем барабана 4,0 м<sup>3</sup>» [17]. Для мытья колес одного автобетоносмесителя потребуется 400 л воды. Количество требуемых машин в день составит 33 штуки (рассчитано на основании формулы 131/4.0).

Таблица В.7 приложения В является источником информации о максимальном использовании воды, так как содержит все соответствующие данные.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (23)$$

где  $K_{\text{н}}$  - неучтенный расход воды.  $K_{\text{н}} = 1,2 \div 1,3$ ;

$q_{\text{н}}$  - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [37];

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

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [37];

$t_{\text{см}}$  число часов в смену = 8,2 ч» [20].

Таким образом, общее потребление воды на смену будет равно:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 53440 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 3,06, \text{ л/сек.}$$



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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (24)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [20];

« $K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

$n_p$  – максимальное число работающих в смену  $N_{\text{расч}}$ ;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8$  час;

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего  $q_d = 30$ -50 л;

$n_d$  – число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ( $n_p = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 70 = 56$  чел);

$t_d$  – продолжительность пользования душем.  $t_d = 45$  мин» [20].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 86 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 56}{60 \cdot 45} = 0,81 \text{ л/сек}$$

Согласно таблице 18 [20], при степени огнестойкости I и объеме здания в диапазоне от 5 до 20 тыс. м<sup>3</sup> необходимо использовать 3 гидранта со скоростью струи 5 л/с, что потребует расхода 15 л воды в секунду.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (25)$$

$$Q_{\text{тр}} = 3,06 + 0,81 + 15 = 18,87 \text{ л/сек}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (26)$$

где  $v$  - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [37].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 18,87}{3,14 \cdot 1,5}} = 124,6 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \quad (27)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$$

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [20], определенной в таблице В.8 Приложения В.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (28)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность, кВт» [20].

«Параметры электропотребителей для расчета мощности :

- для башенного крана  $K_c = 0,5 \cos = 0,5$ , мощность – 100кВт;
- для электропогрузчика  $K_c = 0,6 \cos = 0,7$ , мощность – 5,6кВт;

- для структурной станции  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность – 22кВт;
- для сварочных трансформаторов  $K_c = 0,35 \cos = 0,4$ , мощность - 128кВт;
- для компрессоров  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность – 66 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроинструментов  $K_c = 0,06 \cos = 0,5$ , общая мощность – 13,7кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 100}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 22}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 13,7}{0,5} = 293,9 \text{ кВт}$$

Данные, представленные в таблице В.9 Приложения В, позволят определить мощность наружного освещения.

Данные, представленные в таблице В.10 Приложения В, позволят определить мощность внутреннего освещения.

$$P_p = 1,05 \cdot (293,9 + 0,8 \cdot 20,32 + 2,67) = 328,5 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА):

$$P = P_p \cdot \cos \alpha \text{» [20]} \tag{29}$$

$$P = 238,5 \cdot 0,8 = 262,8 \text{ кВА}$$

Принимаем «трансформатор КТП СКБ Мосстроя мощность 320 кВ·А» [37].

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

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \tag{30}$$

где  $P_{уд} = 0,3$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (для прожектора ПЗС-35);  
 $S$  – площадь строительной площадки, м<sup>2</sup>;  
 $E=2лк$  – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,  
 $P_{л} = 500$  Вт, мощность лампы» [37].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6636}{500} = 7,9 \text{ шт.}$$

«Таким образом, принимаем 8 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем их группами по 2 шт на 4 опоры» [20].

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Кран, обслуживающий строительство объекта КБ 515-01. Определяем «поперечную привязку крана:

$$B = R_{пов} + l_{без}, \quad (31)$$

где  $B$  – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения, м;

$R_{пов}$  – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), м, определяется по справочнику для крана КБ 515-01;

$l_{без}$  – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарите объекта, принимается по таблице 29 [20], м» [25].

$$B = 5,5 + 2 = 7,5 \text{ м}$$

Осуществим привязку подкрановых путей в продольном направлении.  
«Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана:

$$L_{п.п} = L_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп}, \quad (32)$$

где  $L_{кр}$  – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту), м;

$B_{кр}$  – база крана (расстояние между осями рельсов), для КБ 515-01

$$B_{кр} = 7,5\text{м};$$

$l_{тор}$  – величина тормозного пути, не менее 1,5м;

$l_{туп}$  – расстояние от конца рельса до тупика, ~0,5м» [25].

$$L_{п.п} = 7,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 11,5\text{м}$$

Так как по проекту выходит, что кран производит работу с одной стоянки, то длину кранового пути принимаем минимально допустимую  $L_{п.п} = 25\text{м}$ .

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [37].

«На территории стройплощадки в зоне возведения зданий традиционно выделяют три зоны [20]:

- Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы:  $R_{max} = 35\text{м}$ .

- Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}, \quad (33)$$

где  $R_{max}$  – максимальный вылет крюка, м;

$l_{max}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном»

[37].

$$R_{пер} = 35 + 0,5 \cdot 2\text{м} = 36\text{м}$$

- «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}» [37], \quad (34)$$

где  $l_{без}$  – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, м. При высоте здания 70м принимаем  $l_{без} = 10$ м.

$$R_{оп} = 35 + 0,5 \cdot 2 + 10 = 46\text{м.}$$

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [37].

В нашем случае установлено ограничение крана по повороту стрелы и по вылету стрелы для предотвращения появления опасной зоны на действующих дорогах, как показано на стройгенплане лист 8 ГЧ ВКР. Ограничения по повороту стрелы показано размером угла ограничения, равным  $212^\circ$ .

#### **4.9 Техничко-экономические показатели ППР**

1. Площадь здания в плане –  $S = 506,5\text{м}^2$
2. Общая площадь здания  $S_{общ} = 9963\text{м}^2$
3.  $T_p = 21185,4\text{чел-дн}$

4.  $T_p^{cp} = 2,13 \text{ чел-дн/м}^2$

5.  $T_{\text{маш}} = 853,9 \text{ маш-см}$

6.  $S_{\text{вр}} = 289,28 \text{ м}^2$

7. Протяженность:

– временного водопровода  $L_{\text{водопр}} = 210 \text{ м}$ ;

– временных дорог  $L_{\text{вр. дор}} = 163 \text{ м}$ ;

– временной осветительной линии  $L_{\text{освет}} = 290 \text{ м}$ ;

– временной высоковольтной линии  $L_{\text{в/в}} = 70 \text{ м}$ ;

– временной канализации  $L_{\text{кан}} = 120 \text{ м}$ .

8. Количество рабочих на объекте:

-  $R_{\text{max}} = 70 \text{ чел}$ ;

-  $R_{\text{cp}} = 39 \text{ чел}$ ;

-  $R_{\text{min}} = 2 \text{ чел}$ ;

9. Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов

$K_n = 1,79$ ;

10. Продолжительность работ:

-  $T_{\text{норм}} = 520 \text{ дней}$ ;

-  $T_{\text{факт}} = 546 \text{ дней}$ .

Выводы по разделу

В разделе разработаны организационные меры по строительству жилого здания на 76 квартир в г. Сызрань Самарской области.

В работе, опираясь на архитектурные и конструктивные особенности здания, были рассчитаны виды и объемы работ, их трудоемкость, время их выполнения. По каждому виду работ также рассчитан материал и конструкции, подобран монтажный кран и другие машины. Все эти данные по времени и объемам работ представлены на календарном плане. На строительном генеральном плане показан цикл работ по надземной части здания.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Исходные данные

Для расчета сметной стоимости представлен объект капитального строительства, который представляет собой жилой дом, включающий в себя 76 квартир и расположенный в городе Сызрань Самарской области.

Общая площадь проектируемого здания составляет  $9963\text{м}^2$ , объем здания –  $39507\text{м}^3$ .

Раздел выработан в соответствии с применяемой «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [26], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [26], а также [18].

Для определения стоимости строительства жилого двенадцатиэтажного здания на 76 квартир были применены следующие нормативные базы:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник №01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник №17. Озеленение;
- Налоговый кодекс Российской Федерации.

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2023г [38].

В соответствии с планом планировочной организации земельного участка, на территории предусмотрено благоустройство:

- озеленение площадью  $3012\text{ м}^2$ ;
- малые архитектурные формы для придомовой территории  $5600\text{ м}^2$ ;
- устройства покрытий из асфальтобетона площадью  $1210\text{ м}^2$ ;
- устройства покрытий из резиновой крошки  $1422\text{ м}^2$ .



## 5.2. Определение стоимости строительства жилого здания на 76 квартир укрупненным методом

Стоимость работ по строительству жилого дома с общей площадью 9963м<sup>2</sup> определяется по формуле 35:

$$\langle P_v = P_c - (c - v) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (35)$$

где  $P_v$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

$a$  и  $c$  – параметр для пограничных показателей;

$v$  – параметр для определяемого показателя,  $a < v < c$ » [18].

$$P_v = 65,81 - (24500 - 9963) \cdot \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 73,12 \text{ тыс. руб.}$$

Применим дополнительные коэффициенты для уточнения стоимости 1м<sup>2</sup> жилого дома. Учтем коэффициент при строительстве объекта в стесненных условиях застроенной части городов 1,06 в соответствии с п. 30 НЦС 81-02-01-2023. Также учтем коэффициент перехода от цен базового района к ценам Самарской области  $K_{\text{пер}}=0,84$ . Находим стоимость жилья за 1м<sup>2</sup> с учетом вышеуказанных коэффициентов:

$$C = \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{ст.усл.}} \cdot K_{\text{пер}}, \quad (36)$$

где  $\text{НЦС}_i = P_v$  показатель НЦ С проектируемого жилого дома;

$M$  – мощность объекта капитального строительства;

$K_{\text{ст.усл.}}$ ,  $K_{\text{пер}}$  – коэффициенты.

$$C = 73,12 \cdot 9963 \cdot 1,06 \cdot 0,84 = 648651,56 \text{ тыс. руб}$$

Таблица 10 – Объектный сметный расчет ОС02-01. Жилое здание на 76 квартир

Код НЦС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Количество	Стоимость единицы, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-01-2023, таблица 01-06-001	Жилое здание на 76 квартир	1м <sup>2</sup>	9963	73,12×1,06×0,84=65,11	648651,56
	Итого:				648651.56
	НДС 20%				129730.31
Итого по смете:					778381.87

«В соответствии с НЦС (сборники 16, 17) дополнительно рассчитываем стоимость работ по благоустройству по формулам 35, 36 с соответствующими коэффициентами» [18]. Расчеты приведены в таблице 11.

Стоимость озеленения:

$$C = 144,11 \cdot \frac{3012}{100} \cdot 1,12 \cdot 0,87 = 4229,45 \text{ тыс. руб.},$$

где 1,12 – коэффициент при строительстве объекта в стесненных условиях застроенной части городов;

0,87 – коэффициент перехода от цен базового района к ценам Самарской области.

Расчет стоимости малых архитектурных форм, дорожек и площадок находим аналогичным методом с применением тех же коэффициентов и сводим в таблицу 11.

Таблица 11 – Объектный сметный расчет ОС07-01. Благоустройство и озеленение жилого здания на 76 квартир

Код НЦС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Количество	Стоимость единицы, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023, таблица 17-01-002	Озеленение придомовой территории площадью газонов 30% с	100м <sup>2</sup>	30,12	144,11×1,12× ×0,87=140,42	4229.47
НЦС 81-02-16-2023, таблица 16-02-001	Малые архитектурные формы	100м <sup>2</sup>	56,0	663,31×1,05× ×0,87=605,93	33932,08
НЦС 81-02-16-2023, таблица 16-06-001-01	Тротуары, дорожки, площадки шириной от 0,9 м до 2,5м с покрытием	100м <sup>2</sup>	12,1	251,64×1,05× ×0,87=229,87	33932.29
НЦС 81-02-16-2023, таблица 16-03-003-05	Площадки с покрытием из резиновой крошки	100м <sup>2</sup>	14,22	491,67×1,05× ×0,87=449,14	6386,78
	Итого:				47330.00
	НДС 20%				9466.00
Итого по смете:					56796.00

### 5.3 Сводный сметный расчет

«В нормативах цен строительства был учтен полный комплекс затрат на возведение объекта, включая расходы на временные здания, проектные и изыскательские работы, экспертизу проекта, строительный контроль, а также резерв на непредвиденные расходы» [18]. Следовательно, в ССРСС не предполагается дополнительных затрат.

Таблица 12 – Сводный сметный расчет стоимости строительства (ССРСС)

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [18]
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент	Прочих затрат	
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы	648651.56				648651.56
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории				47330.0	47330.0
	Итого по главам 1-7	648651.56			47330.0	
	Итого					695981.56
	НДС 20%					139196.31
	Всего по смете					835177.87

#### 5.4 Техничко-экономические показатели

«Произведен объектный сметный расчет стоимости строительства объекта капитального строительства жилое здание на 76 квартир» [18]. Была проведена объектная оценка стоимости строительства капитального объекта - жилого здания на 76 квартир. Представлены следующие технико-экономические показатели по объекту:

Общая площадь здания – 9963 м<sup>2</sup>. Объем здания – 39507м<sup>3</sup>.

Сметная стоимость строительства 835177,87 тыс. руб., в том числе НДС 20% – 139196,31 тыс. руб.

Стоимость 1м<sup>2</sup> объекта – 83,83тыс. руб.

Стоимость 1м<sup>3</sup> объекта – 21,14тыс. руб.

Выводы по разделу

В разделе определена общая стоимость строительства всего здания. Был выполнен расчет сметной стоимости строительства, а именно – 1м<sup>2</sup>. Был выполнен сводно-сметный расчет, в данном расчете был выполнены требуемые расчетные показатели. Также определена стоимость озеленения территории и стоимость благоустройства территории дома.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

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

Дипломный проект представляет технический объект в виде жилого здания на 76 квартир, расположенного в городе Сызрани Самарской области. Для данного объекта был составлен технологический паспорт - таблица Г.1, приведенная в приложении Г.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Если правила эксплуатации подъемника нарушаются, то это может вызвать травмы, поскольку он используется как грузоподъемный механизм.

«Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Нормальная влажность воздуха 40-60%» [1].

«Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с» [1].

«Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.» [2].

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

«Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В)» [3].

«Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-2014. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции» [2].

«Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания» [2].

«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам» [2].

«Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания.

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих» [2].

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [16], показана в таблице Г.2 приложения Г.

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения". Зарегистрированы в Минюсте РФ 31.12.2013 N 30992, «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», а также других нормативных документов по вопросам охраны труда. Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ в соответствии с п. 5.5 СНиП 12-03-2001.

В организации и на строительной площадке должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда на различных уровнях и по формам в соответствии с п. 5.9 СНиП 12-03-2001. Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно приложению «И» СНиП 12-03-2001. «На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительные плакаты и сигналы, видимые как в дневное, так и в ночное время. Во время производства работ на рабочем месте исключается присутствие посторонних лиц. Производство работ следует осуществлять в соответствии с проектом, требованиями



соответствующих глав СНиП и других нормативных документов по строительству. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ» [3]. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных определяется при приемке их в эксплуатацию. При производстве работ должны быть приняты меры по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов. При их наличии безопасность труда должна обеспечиваться на основе решений, содержащихся в организационно-технологической документации, по составу и содержанию соответствующих требований СНиП. «Производственные территории и участки работ на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности. Производство работ следует вести в технологической последовательности согласно календарному плану (графику) работ. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих. При необходимости совмещения работ должны проводиться дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения совмещенных работ. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены» [3].

В таблице Г.3 Приложения Г приведены технические средства и методы, изученные в данной выпускной квалификационной работе, с целью уменьшения рисков, которые возникают в профессиональной деятельности.

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

Произведена разработка решений по противопожарной защите. в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Таблица Г.4 содержит идентификацию опасных факторов пожара, а результаты оценки представлены в таблицах Г.5 и Г.6 Приложения Г.

#### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при возведении здания обнаруживаются опасные экологические факторы.

В таблице Г.7 Приложения Г представлены результаты идентификации негативных экологических факторов, которые сопутствуют проекту.

Мероприятия, направленные на уменьшение отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду, изложены в таблице Г.8 Приложения Г.

#### **Выводы по разделу**

Этот раздел рассматривает способы управления, сокращения и предотвращения рисков, связанных с опасными и вредными производственными факторами и применяемых при строительстве жилого здания в городе Сызрань Самарской области. В данном разделе были изучены мероприятия, нацеленные на обеспечение безопасных условий труда.

## Заключение

В данной работе была проведена детальная разработка процесса выполнения общестроительных работ при возведении жилого здания с 76 квартирами в городе Сызрань Самарской области.

Результатом ВКР является:

- осуществление проверки, оценки и систематизации данных из доступных источников и информации, связанной с возведением многоэтажного жилого здания на 76 квартир, предназначенного для постоянного проживания людей;
- разработана планировка и архитектурное решение многоэтажного жилого комплекса на 76 квартир;
- были найдены приемлемые варианты конструкций и материалов для здания, учитывая климатическую зону строительства, произведен расчет требуемой толщины слоев наружных стен и покрытий;
- расчет и конструирование монолитного перекрытия с помощью интегрированного расчетного комплекса ЛИРА 10.3;
- выбран способ выполнения работ, определено количество и список необходимых работников, объем необходимых материалов и виды машин при производстве работ по установке монолитной фундаментной плиты;
- назначена последовательность работ и разработан план строительства надземной части здания, подготовлен строительный генплан и календарный график;
- была определена примерная стоимость строительства, исходя из общих показателей и учитывая местный коэффициент расчета для Самарской области;
- были проанализированы вопросы, касающиеся безопасности и экологичности объекта.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 01.05.2023).
2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 01.05.2023).
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.05.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
4. ГОСТ 28737-2016 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/61847/> (дата обращения 10.02.2023).
5. ГОСТ 6133-2019 Камни бетонные стеновые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2020-03-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 32с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/71834/> (дата обращения 15.02.2022).
6. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 10.02.2023).

7. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. [Электронный ресурс]: Введ. 2002-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. – 8с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/6545/> (дата обращения 10.01.2023).

8. ГОСТ 8717-2016 Ступени бетонные и железобетонные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-05-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 80с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63842/> (дата обращения 15.02.2022).

9. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартинформ, 2000. – 36с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/stroyka/text/7537/> (дата обращения 15.02.2022).

10. ГОСТ 23747-2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 22 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63590/> (дата обращения 10.02.2023).

11. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63907/> (дата обращения 15.02.2022).

12. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 22с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63033/> (дата обращения 10.02.2023).

13. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 42с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/64321/> (дата обращения 10.03.2023).

14. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.:

Стандартинформ, 2016. – 16с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62581/> (дата обращения 10.02.2023).

15. ГОСТ 30494-201 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/52219> (дата обращения 10.02.2023).

16. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

17. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва: АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.05.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

18. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 13.04.2023).

19. ЛИРА–САПР. Книга I. Основы. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019.– 154с. – ISBN 978 – 966 – 359 – 228 – 2. – Режим доступа: <https://liraserv.com/kb/93/1083/>(дата обращения 04.04.2023).

20. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>(дата обращения 06.03.2023).

21. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.05.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный.

22. Михайлов А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / Михайлов. А. Ю. – 2-е изд. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 200 с. – ISBN 978-5-9729-0461-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения 06.03.2023).

23. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного монтажа работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И. – Электрон. текстовые данные. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 96 с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 06.03.2023).

24. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 06.03.2023). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". – ISBN 978-5-4497-0281-4. – DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

25. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрин [и др.].— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 01.04.2023).

26. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства,

реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2020 N 59986).

27. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П. – Электрон. текстовые данные. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 520 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 06.03.2023).

28. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 10.02.2023).

29. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87\* [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html> (дата обращения 10.02.2023).

30. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14842/> (дата обращения 10.02.2023).

31. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01 М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2016. – 94 с. Режим доступа <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/165/sp-42.pdf> (дата обращения 10.02.2023).



32. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Минстрой РФ, 2020. – 146 с. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/82b/SP-131.pdf> (дата обращения 10.02.2023).
33. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 10.02.2023).
34. СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс]: Введ. 2005-02-01 – М.: Госстрой РФ, 2004. – 75 с. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294813/4294813059.htm> (дата обращения 10.02.2023).
35. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 30.03.2023).
36. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – [Электронный ресурс]: Введ. 2019-06-20. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 118 с. Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf>(дата обращения 15.03.2023).
37. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М.: Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: [https://standartgost.ru/g/СП\\_48.13330.2019](https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019) (дата обращения 06.04.2023).

38. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.04.2023).

Приложение А

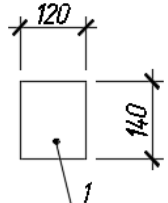
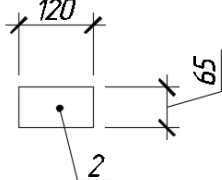
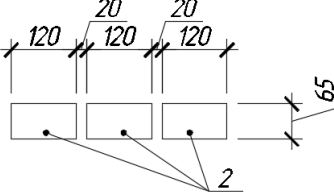
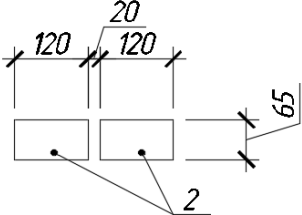
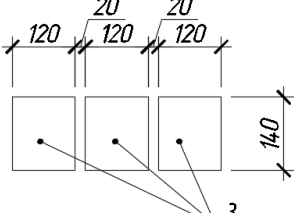
Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«По- зици- я»	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание» [9]
			1- 9	9- 1	А- Ж	Ж- А	Всего		
«Окна»									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2710	42	40	–	–	82	–	–
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2410	40	36	–	–	76	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-1210	–	2	–	–	2	–	–
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-1510	34	24	38	38	134	–	–
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-910» [9]	–	–	82	82	164	–	–
«Двери»									
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	97	–	–
2	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	107	–	–
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×10 Г Пр 32 Т3 Мд4	–	–	–	–	76	–	–
4	ГОСТ 30970-2014	ДПН КМ П Оп Л Р 2100×900	–	4	72	72	148	–	–
5	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Оп Бпр Р 2070×1010	–	–	–	–	2	–	–
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ КМ П Оп Л Р 2100×900	–	–	–	–	20	–	–
7	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Бпр Р 2370×1010	–	1	–	–	1	–	–
8	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв Бпр Р 2370×1920» [10]	1	–	–	–	1	–	–

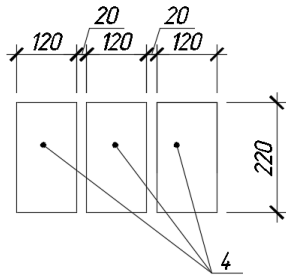
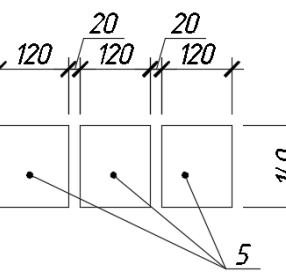
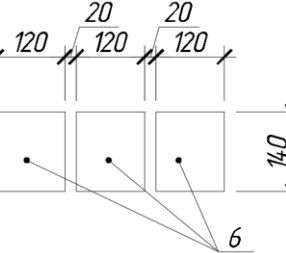
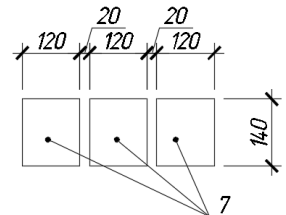
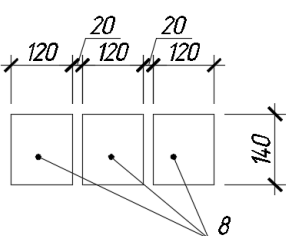
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

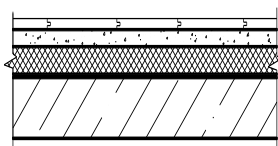
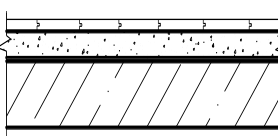
1	2
<p>ПР6</p>	
<p>ПР7</p>	
<p>ПР8</p>	
<p>ПР9</p>	
<p>ПР10</p>	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

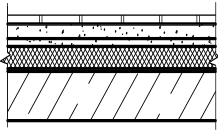
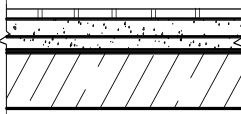
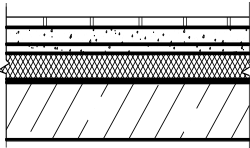
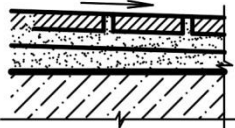
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примечание
			1	С 2 по 18	С 19 по 20	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 29-4	8	8	–	144	120	–
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ 13-1	45	48	23	907	25	–
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 25-3	3	–	–	3	103	–
4	ГОСТ 948-2016	3ПБ 34-4	12	12	15	246	222	–
5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 30-4	12	12	4	224	125	–
6	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-2	–	–	6	6	65	–
7	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-3	15	21	15	597	81	–
8	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 13-1	24	24	30	492	54» [12]	–

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> » [31]
1	2	3	4	5
001, 002, 003 (1этаж)	1		1.Паркет штучный – 19 2.Плита ДСП – 20 3.Стяжка из ц/п раствора М150 - 47 4.Плиты жесткие минераловатные STORPROCK 70 5.Основание – фундаментная плита	279,37
001, 002, 003 (2-20этаж)	2		1.Паркет штучный – 19 2.Плита ДСП – 20 3.Стяжка из ц/п раствора М150 – 50 4.Монолитная плита перекрытия – 250	5735,38

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
005 (1 этаж)	3		«1.Керамическая плитка для полов - 10 2.Подстилающий слой. Бетон кл.В7.5 – 50 3.Стеклоизол – 2 слоя 4.Цементно-песчаный раствор – 30 5.Пенополистиролбетонные плиты – 100 6.Основание – фундаментная плита» [27]	18,6
005 (2-20этаж)	4		«1.Керамическая плитка для полов – 10 2.Подстилающий слой. Бетон кл.В7.5 – 50 3.Стеклоизол – 2 слоя 4.Цем-песчаный раствор – 30 5.Монолитная плита перекрытия – 250» [29]	516,95
006, 007, 008, 009	5		1.Мозаичный бетон класса В15 – 20 2.Бетон класса В7,5 – 30 3.Гидроизол на битумной мастике - 1 слой 4.Стяжка из бетона класса В12,5 – 30 5.Основание – фундаментная плита	956,88
004	6		«1. Покрытие - керамическая плитка противоскользящая на цементно-песчаном растворе М200 - 10 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 по уклону армированная сеткой из проволоки – 40 3.Гидроизоляция 1 слой гидроизола 4.Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 – 20 5.Монолитная плита перекрытия – 250» [34]	2021,80

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Установка опалубки	м <sup>2</sup>	90
Установка и вязка арматуры	т	10
Подача и укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	392
Уход за бетоном	м <sup>2</sup>	560

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции» [17]
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
Арматурные стержни диаметром 10 мм, 14мм. Сталь класса А400, ГОСТ 34028-2016	т	Рабочий проект	-	-	-	10,0
Сетка металлическая проволочная	м <sup>2</sup>	Технологическая карта	м рабочего шва	92		92
Бетонная смесь	м <sup>3</sup>	Е6-1.17	100 м <sup>3</sup>	392	101,5	398
Проволока стальная обвязочная	т	Е6-55.6	т	10	0,004	0,04
Опалубочная система «Монолитстрой» в комплекте	м (периметр плиты)	Рабочий проект	м (периметр плиты)	112	шт. щитов	134



Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование (ЕНиР)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)
Е4-1-34 Табл. 2 № 4а	Установка опалубки	м <sup>2</sup>	90	0,45	-	40,5	-
Е1-7 № 28	Подача арматуры автокраном	100 т	0,1	13	6,4 (6,4)	1,3	0,64 (0,64)
Е4-1-46 № 2	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 12мм	т	10,0	17,5	-	175	-
Е4-1-48В Табл. 5 № 2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	3,92	18	6,1 (6,1)	70,56	23,91 (23,91)
Е4-1-49 Табл. 1 № 6	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	392	0,22	-	86,24	-
Е4-1-54 № 9, № 10, № 11	Уход за бетонной поверхностью	100 м <sup>2</sup>	5,6	0,62	-	3,47	-
Е4-1-34 Табл. 2 № 4б	Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	90	0,26	-	23,4	-
Итого						400,47	24,55» [17]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
1	2	3		4	5
«Строп кольцевой»	СКК 1-8,0/6000 ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность, т	8,0	Подъем и подача к месту работ арматуры» [17]	2
		Длина стропа, м	6,0		
		Масса, кг	25,0		
		Масса с оборудованием, кг	2180		
		высота	3,90		
		ширина	0,65		
		Масса, кг	42,5		
«Лом»	ЛО-24	Диаметр, мм	24	Выравнивание арматурных стержней и каркасов» [17]	1
«Молоток слесарный»	ГОСТ Р 58518-2019	Масса, кг	0,5	Зачистка поверхности стержней и форм» [17]	1
«Щетка ручная из проволоки»	ОСТ 17-830-80	Размеры, мм:		Зачистка торцов и боковых поверхностей стержней» [17]	2
		длина	310		
		ширина	90		
		высота с ручкой	50		
«Лопата»	ЛР и ЛКП-1 ГОСТ 19596-87*	-		Распределение бетонной смеси» [17]	3 и 2
«Гладилка»	ГБК-1	Ширина, м	0,5	Заглаживание поверхности бетона» [17]	2
«Закрутки»	ЗВА-1А ЗВА-1Б ТУ 67-399-82	Диаметр стержней арматуры, мм, не более	25	Скручивание вязальной проволокой стержней арматуры между собой» [17]	2
		Диаметр вязальной проволоки, мм	1,0		2
		Масса, кг	0,4		
«Зубило слесарное, 20×60»	ГОСТ 7211-86*	Масса, кг	0,1	Рубка металла, зачистка сварных швов» [20]	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3		4	5
«Плоскогубцы комбинированные»	ГОСТ Р 53925-2010	Масса, кг	0,2	Раскручивание и перекусывание проволоки» [17]	1
«Рулетка измерительная металлическая»	ЗПК-320 АУГ/1 ГОСТ 7502-98	-		Измерение длин» [17]	1
«Отвес стальной строительный»	ОТ-400 ГОСТ Р 58513-2019	Масса, кг	0,4	Проверка вертикальности» [17]	1
«Уровень строительный»	УС2-300 ГОСТ Р 58514-2019	Длина, мм	300	Проверка горизонтальных и вертикальных поверхностей» [17]	1
		Масса, кг	9,24		
«Штангенциркуль»	ШЦ-1-125 ГОСТ 166-89*	-		Проверка диаметра арматуры» [17]	1
«Каска строительная»	ГОСТ 12.4.087-84	-		Средство защиты головы» [17]	8
«Рукавицы специальные»	Тип Г ГОСТ 12.4.010-75*	-		Средство защиты рук» [17]	18 пар
«Очки защитные, закрытые с прямой вентиляцией»	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	-		Средство защиты глаз» [17]	4
«Сапоги резиновые»	ГОСТ 12.4.011-89	-		Средство защиты ног» [17]	8 пар

Таблица Б.5 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование»	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
1	2	3		4	5
«Автокран»	КС-4572	Длина стрелы, м	15,7	Погрузочно-разгрузочные работы» [17]	1
		Грузоподъемность, т	0,95		
		Вылет стрелы, м	16,4		
		«Высота подъема крюка, м» [17]	3,6		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3		4	5
«Автобетононасос	СБ-126Б	Производительность, м <sup>3</sup> /час	65	Подача и распределение бетонной смеси в конструкцию	1
		Дальность подачи бетонной смеси со стрелы наибольшая, м	18		
		Масса автобетононасоса, т	17		
		Количество секций стрелы, шт	3		
		Высота загрузки бункера, м	1,4		
Автобетоносмеситель	СБ-230	Объем доставляемого бетона, м <sup>3</sup>	4	Доставка бетонной смеси к автобетононасос	4
		Высота разгрузки, м	1,43		
		Масса загруженного автобетоносмесителя, т	16		
Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)	ЭВ-262	Мощность, кВт	0,55	Уплотнение бетона и выравнивание горизонтальных поверхностей бетона	1
		Синхронная частота колебаний, Гц	4		
		Напряжение, В	26		
		Частота питающей сети, Гц	50		
		Масса, кг	40		
		Размеры, мм	950× 550× 320		
Вибратор глубинный	ИВ-56	Частота тока, Гц	200	Уплотнение бетона» [17]	2
		«Наружный диаметр корпуса, мм	76		
		Частота колебаний, мин <sup>-1</sup>	1100		
		Длина рабочей части, мм	450		
		Масса, кг	19		
		Напряжение, В	127/ 220		
		Мощность, кВт	0,8		
		Ресурс работы вибратора, ч	500» [17]		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3		4	5
«Трансформатор понижающий	ТСЗИ-1,6	Понижающая мощность, кВт	1,6	Питание виброплощадки и глубинных вибраторов	1
		Напряжение питающей сети, В	220/380		
		Частота питающей сети, Гц	50		
		Выходное напряжение, В	36		
		Масса, кг	21		
Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, мм	от 3 до 350	Резка арматурной стали	1» [17]
		Емкость бачка, л	6		
		Масса комплекта, кг	11,5		

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [17]
1	2	3	4	5	6
«Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб» [17]	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения Б

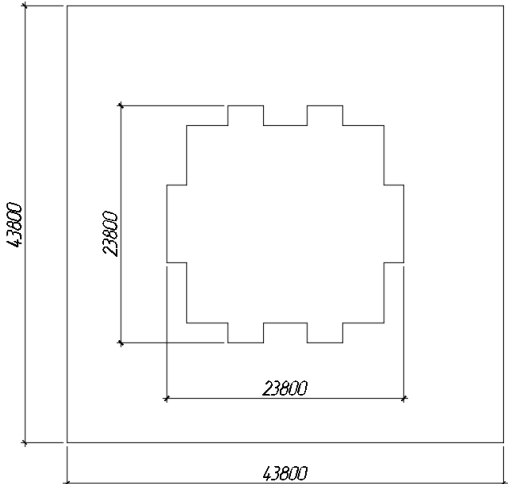
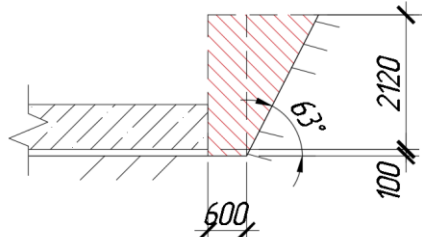
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
«Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб» [17]	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2012 и ГОСТ 14098-2014
	«Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона» [17]				+15 мм
	«Отклонение в расстоянии между отдельными установленными рабочими стержнями фундаментной плиты.» [17]				± 20 мм
	«Отклонение в расстоянии между рядами арматуры» [17]				± 10 мм
«Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство «рабочих» швов, защита бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги	Отбор проб, визуально	В процессе работы	Мастер или прораб» [17]	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4
1. Земляные работы			
1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000м <sup>2</sup>	1,918	 $F_{\text{ср}} = (23,8 + 20) \cdot (23,8 + 20) = 1918\text{м}^2$
2 Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	1,918	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 1918\text{м}^2$
3 Разработка грунта экскаватором: - навывет - с погрузкой	100м <sup>3</sup>	2,25 16,73	<p>Котлован с откосами Суглинок <math>m=0,5</math>, <math>\alpha = 63^\circ</math> при глубине выемки от 1,5 до 3м. 1:m= 1:0,5</p>  $H_{\text{котл}} = x + H_{\text{конс}} = 0,1 + 2,12 = 2,22\text{м}$ $P_{\text{фунд}} = 111,2\text{м}$ $S_{\text{трап}} = 0,6 \cdot 2,22 + \left(\frac{1}{2} \cdot 2,22 \cdot \frac{2,22}{\text{tg}63}\right) = 2,59\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{фунд.}} = 560\text{м}^2$ $V_{\text{кот}} = 560 \cdot 2,22 + 2,59 \cdot 111,2 = 1531\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{конс}}) \cdot k_p$ $V_{\text{фунд}} = F_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}} = 560 \cdot 0,7 = 392\text{м}^3$ $V_{\text{подв}} = F_{\text{подв}} \cdot h_{\text{подв}} = 451,64 \cdot 2,12 = 957,5\text{м}^3$ $V_{\text{конс}} = 392 + 957,5 = 1349,5\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (1531 - 1349,5) \cdot 1,24 = 225\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 1531 \cdot 1,24 - 225 = 1673\text{м}^3$
4 Доработка грунта вручную	$1\text{м}^3$	76,0	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 1531 = 76\text{м}^3$
5 Уплотнение грунта катком	$1000\text{м}^3$	0,112	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл}} = 560 \cdot 0,2 = 112\text{м}^3$
2. Основания и фундаменты			
6 Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту	$100\text{м}^3$	0,56	$V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{кот}} \cdot 0,1 = 560 \cdot 0,1 = 56\text{м}^3$
7-11 Устройство плитного фундамента	$\text{м}^3$	392	Данные взяты из раздела 3: Опалубочные работы – $90\text{м}^2$ Установка арматуры – 10т Подача бетонной смеси – $392\text{м}^3$ Укладка смеси – $392\text{м}^3$ Уход за бетоном – $560\text{м}^2$
12 Устройство монолитных железобетонных стен подвала	$100\text{м}^3$	0,83	$V_{\text{стен}} = 103,2 \cdot 0,4 \cdot 2,0 = 82,6\text{м}^3$
13 Гидроизоляция фундамента и стен подвала	$100\text{м}^2$	8,76	Горизонтальная площадь плиты $S_{\text{гориз}} = S_{\text{пл}} = 560\text{м}^2$ Боковые площади фундаментной плиты (торцы) $S_{\text{верт}} = 0,7 \cdot 111,2 = 78,5\text{м}^2$ Площадь стен подвальных помещений $S_{\text{стен}} = P \cdot h = 103,2 \cdot 2,3 = 237,36\text{м}^2$ Общая поверхность гидроизоляции обмазочной $S_{\text{гидр}} = 560 + 78,5 + 237,36 = 876\text{м}^2$
14 «Обратная засыпка бульдозером	$1000\text{м}^3$	0,225	$V_{\text{обр}} = 225\text{м}^3$



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
3. Надземная часть			
15 Устройство колонн	100м <sup>3</sup>	3,12	$V_{\text{кол}(1-18)} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 65,3 \cdot 27 = 282,1\text{м}^3$ $V_{\text{кол}(19-20)} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 7 \cdot 17 = 30,2\text{м}^3$ $V_{\text{кол}} = 282,1 + 30,2 = 312,4\text{м}^3$
16 Устройство монолитных стен лестничной клетки, шахты лифта» [17]	100м <sup>3</sup>	3,2	$V_{\text{стен.мон}} = V_{\text{стен}} - V_{\text{окна.двери}}$ $30,42 \cdot 11,90(\text{высота}) = 362,0\text{м}^2$ $15,40 \cdot 11,90(\text{высота}) = 183,3\text{м}^2$ 1этаж = $30,42 + 30,42 + 15,40 + 15,40 = 91,68 \cdot 4,64 = 425,4\text{м}^2 -$ $(25,0 - 2,52 - -79,0) = 319,4 \cdot 0,2 = 63,88\text{м}^3$ 2этаж = $91,68 \cdot 2,76 = 253,03 - -(3,78 + 42,0) = 207,2\text{м}^3$ $207,2 \cdot 0,2 = 41,45\text{м}^3$ тех. этаж = $91,68 \cdot 4,5 = 412,56 - 8,64 = 403,92\text{м}^3$ $403,92 \cdot 0,2 = 80,78$ $V_{\text{стен.мон}} = V_{\text{стен}} - V_{\text{окна.двери}}$ 1этаж – $(14,8 \cdot 4,65 \cdot 5_{\text{стен}} = 344,1\text{м}^2 -$ $(2,1 \cdot 0,9 \cdot 4(\text{проема}) = 336,54 \cdot 0,18 = 60,57\text{м}^3$ 2этаж – $(6,6 \cdot 5,05 \cdot 5_{\text{стен}}) + (6,76 \cdot 3,05 \cdot 5_{\text{стен}}) =$ $= 203,74 \cdot 0,18 = 36,67\text{м}^3$ Итого 1 + 2эт = $60,57 + 36,67 = 97,24\text{м}^3$ Стены лестничной клетки $\delta_{\text{стен}} = 0,25\text{м}, l_{\text{стен}} = 5,6\text{м},$ $V_{\text{стен}} = 5,6 \cdot 0,25 \cdot 72 = 100,8\text{м}^3$ $\delta_{\text{стен}} = 0,2\text{м}, l_{\text{стен}} = 5,6\text{м},$ $F_{\text{дв}} = 0,9 \cdot 2,1 \cdot 21 = 39,7\text{м}^2$ $V_{\text{стен}} = 5,6 \cdot 0,2 \cdot 72 - 39,7 \cdot 0,2 = 72,7\text{м}^3$ $V_{\text{ст}}^{\text{лест}} = 100,8 + 72,7 = 173,5\text{м}^3$ Шахта лифта $P_{\text{стен}} = 2,8 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2 = 8,6\text{м},$ $\delta_{\text{стен}} = 0,25\text{м}, F_{\text{дв}} = 1,2 \cdot 2,4 \cdot 21 = 60,5\text{м}^2$ $V_{\text{стен}} = 8,6 \cdot 0,25 \cdot 75 - 60,5 \cdot 0,25 = 146,2\text{м}^3$ $V_{\text{ст}}^{\text{общ}} = 173,5 + 146,2 = 319,7\text{м}^3$
17 «Устройство перекрытий	100м <sup>3</sup>	25,21	$V_{\text{перекрыт. 1эт}} = 29,8 \cdot 14,8 = 441,04\text{м}^2$ 2эт – $29,8 \cdot 14,8 -$ $19,66(\text{лест. проем}) = 421,34\text{м}^2$ кровля – $29,8 \cdot 14,8 = 441,04\text{м}^2$ Итого – $441,04 + 421,34 + 441,04 =$ $= 1303,42 \cdot 0,2 = 260,7\text{м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$V_{1эт} = 560,5 \cdot 0,25 - 6 \cdot 2,75 - 1,5 \cdot 2,3 = 120\text{м}^3$ $V_{2-19эт} = 575,2 \cdot 0,25 - 6 \cdot 2,75 - 1,5 \cdot 2,3 = 123,89\text{м}^3$ $V_{20эт,покp} = 421,2 \cdot 0,25 - 6 \cdot 2,75 - 1,5 \cdot 2,3 = 85,4\text{м}^3$ $V_{пер} = 120 + 123,89 \cdot 18 + 85,4 \cdot 2 = 2521 \text{ м}^3$
18 Устройство лестниц	100 м <sup>2</sup> гориз. проекц ии	3,3	$S_{л.кл} = 6,0 \cdot 2,75 \cdot 20 = 330\text{м}^2$
19 Кладка наружных стен из легкoбетонных блоков $\delta=0,4\text{м}$ [17]	1м <sup>3</sup>	2473	<p>Кладка перегородок 1 этажа, tперег=160 мм  <math>S_{перегор} = (2,82 \cdot 4,65) + (2,82 \cdot 4,65 - 1,89) + (4,81 \cdot 4,65 - 1,89) = 13,11 + 11,2 + 20,47 = 44,78\text{м}^2</math></p> <p>Кладка перегородок 2 этажа, tперег=120 мм  <math>S_{перегор} = (4,81 + 4,81 + 4,82 + 4,82 + 4,82 + 4,82 + 5,81 + 5,81 + 5,82 + 5,82 + 2,82 + 2,8 + 2,5 + 1,8) \cdot 3,05(\text{высота 2эт}) = 189,3\text{м}^2</math>  <math>189,3 - (10 \cdot 1,89 + 2,1 \cdot 1,2 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 2 - \text{проемы}) = 189,3 - 24,36 = 164,94\text{м}^2</math></p> <p>Кладка перегородок тех. этажа tперег=180 мм  <math>S_{перегор} = (6,72 \cdot 5 \cdot 2,7) + (6,88 \cdot 5 \cdot 2,7) = 90,72 + 92,88 = 183,6\text{м}^2</math></p> <p><math>V_{кл} = (S_{ст} - S_{пр}) \cdot b_{ст} - V_{кол}</math>  <math>S_{1-18эт}^{ст} = 103,2 \cdot 3,2 = 416,6\text{м}^2</math>  <math>S_{19-20эт}^{ст} = 79,2 \cdot 3,2 = 253,4\text{м}^2</math>  <math>S_{маш.пом}^{ст} = 17,6 \cdot 2,9 = 51\text{м}^2</math>  <math>S_{общ}^{ст} = 416,6 \cdot 18 + 253,4 \cdot 2 + 51 = 8057\text{м}^2</math>  <math>S_{пр} = 1,8 \cdot 2,71 \cdot 82 + 1,8 \cdot 2,41 \cdot 76 + 1,8 \cdot 1,21 \cdot 2 + 1,8 \cdot 1,51 \cdot 134 + 1,8 \cdot 0,91 \cdot 164 + 2,37 \cdot 1,01 + 2,37 \cdot 1,92 = 1374\text{м}^2</math>  <math>V_{кол} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 69,6 \cdot 18 = 200,5\text{м}^3</math>  <math>V_{кл} = (8057 - 1374) \cdot 0,4 - 200,5 = 2472,5\text{м}^3</math></p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
20 Кладка внутренних стен из легкобетонных блоков $\delta=0,25\text{м}$	$1\text{м}^3$	648	<p>1 этаж</p> $S_{1\text{эт}} = (1,6 + 6,9 + 3,3 + 1,9 + 5,6 + 5,6 + 3,3 + 3,3 + 5,6 + 1,6 + 6,9) \cdot 3,2 = 145,9\text{м}^2$ $S_{1\text{эт}}^{\text{пр}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 4\text{шт} = 8,4\text{м}^2$ $V_{1\text{эт}}^{\text{вн}} = (145,9 - 8,4) \cdot 0,25 = 34,4\text{м}^3$ <p>Этажи со 2 по 18</p> $S_{2-18\text{эт}} = (1,6 + 6,9 + 3,3 + 1,8 + 5,6 + 6,5 + 1,3 + 6,9 + 1,6 + 3,3 + 5,6) \cdot 3,2 = 142,1\text{м}^2$ $S_{2-18\text{эт}}^{\text{пр}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 4\text{шт} = 8,4\text{м}^2$ $V_{2-18\text{эт}}^{\text{вн}} = [(142,1 - 8,4) \cdot 0,25] \cdot 17 = 568\text{м}^3$ <p>Этажи с 19 по 20</p> $S_{19-20\text{эт}} = (3,3 + 1,3 + 5,6 + 2,32 + 1,92 + 5,2 + 1,28 + 3,3 + 5,6) \cdot 3,2 = 95,4\text{м}^2$ $S_{19-20\text{эт}}^{\text{пр}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2\text{шт} = 4,2\text{м}^2$ $V_{19-20\text{эт}}^{\text{вн}} = [(95,4 - 4,2) \cdot 0,25] \cdot 2 = 45,6\text{м}^3$ $V_{0,25}^{\text{вн}} = 34,4 + 568 + 45,6 = 648\text{м}^3$
21 Устройство перегородок	$100\text{м}^2$	41,35	<p>1 этаж</p> $S_{1\text{эт}} = (1,5 \cdot 2 \cdot 4 + 3,34 \cdot 4 + 6,4 \cdot 2 + 4,2 \cdot 4 + 2,75 \cdot 4 + 6,9 \cdot 2 + 4,75 + 1,75) \cdot 3,2 = 276\text{м}^2$ $S_{1\text{эт}}^{\text{пр}} = 2,22 \cdot 2,2 \cdot 8 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 4 + 2,07 \cdot 1,01 = 55,4\text{м}^2$ $S_{1\text{эт}}^{\text{перег}} = 276 - 55,4 = 220,6\text{м}^2$ <p>Этажи со 2 по 18</p> $S_{2-18} = [(1,5 \cdot 2 + 3,34 + 6,9 + 4,2 + 2,75) \cdot 3 + 1,5 \cdot 2 + 3,34 + 6,9 + 1,68 + 3,58 + 7,8 + 4,08 \cdot 2] \cdot 3,2 = 304,1\text{м}^2$ $S_{2-18\text{эт}}^{\text{пр}} = 2,22 \cdot 2,2 \cdot 8 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 5 = 56,9\text{м}^2$ $S_{2-18\text{эт}}^{\text{перег}} = (304,1 - 56,9) \cdot 17 = 3461\text{м}^2$ <p>Этажи с 19 по 20</p> $S_{19-20\text{эт}}^{\text{пр}} = (6,9 \cdot 2 + 5,47 \cdot 2 + 5,12 \cdot 2 + 3,54 \cdot 2 + 1,53 \cdot 2 + 1,77 + 3,95 + 5,72 + 2,83 + 2,08 + 5,6 + 7,18 + 3,98) \cdot 3,2 = 250,3\text{м}^2$ $S_{19-20\text{эт}}^{\text{пр}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 9 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 4 = 23,73\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{19-20\text{эт}}^{\text{перег}} = (250,3 - 23,73) \cdot 2 = 453,2\text{м}^2$ $S_{\text{общ}} = 220,6 + 3461 + 453,2 = 4135\text{м}^2$
22 Укладка перемычек	100шт	26,19	«Сборные перемычки из железобетона армированные брускового типа: 2ПБ 29-4 – $N = 144$ шт, 1ПБ 13-1 – $N = 907$ шт, 2ПБ 25-3 – $N = 3$ шт, 3ПБ 34-4 – $N = 246$ шт, 2 ПБ 30-4 – $N = 224$ шт, 2 ПБ 16-2 – $N = 6$ шт, 2 ПБ 19-3 – $N = 597$ шт, 2 ПБ 13-1 – $N = 492$ шт $N_{\text{общ}} = 2619$ шт» [12]
23 Утепление теплоизоляции стен	100м <sup>2</sup>	66,83	$S_{\text{утеп}} = S_{\text{общ}}^{\text{ст}} - S_{\text{пр}}$ $S_{\text{утеп}} = 8057 - 1374 = 6683\text{м}^2$
4. Кровля			
24 Устройство 3хслойной кровли (нижние слои)	100м <sup>2</sup>	3,93	$F = 363 + 10,5 \cdot 2 + 4,2 \cdot 2 = 392,5\text{м}^2$ Пароизоляции пленка «Rockbarrier» Утеплитель – минераловатные плиты «РуфБатс Н» Утеплитель – минераловатные плиты «РуфБатс В» Стяжка – цементно-песчаный раствор
25 Устройство кровли (верхние слои)	100м <sup>2</sup>	3,93	$F = 363 + 10,5 \cdot 2 + 4,2 \cdot 2 = 392,5\text{м}^2$ Гидроизоляционная ПВХ мембрана «Rockmembrane»
5. Окна и двери			
26 Заполнение оконных проемов	100м <sup>2</sup>	13,67	Окно ОК-1 – размеры 1800×2710мм, количество 82шт Окно ОК-2 – размеры 1800×2410мм, количество 76шт Окно ОК-3 – размеры 1800×1210мм, количество 2шт Окно ОК-4 – размеры 1800×1510мм, количество 134шт Окно ОК-5 – размеры 1800×910мм, количество 164шт Общая площадь всех оконных проемов: $S_{\text{ок.пр.}} = 1,8 \cdot 2,71 \cdot 82 + 1,8 \cdot 2,41 \cdot 76 + 1,8 \cdot 1,21 \cdot 2 + 1,8 \cdot 1,51 \cdot 134 + 1,8 \cdot 0,91 \cdot 164 = 1367\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
27 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	8,54	1 – 97шт, $S_1 = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68\text{м}^2$ , $S_{\text{общ}} = 1,68 \cdot 97 = 163\text{м}^2$ . 2 – 107шт, $S_2 = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89\text{м}^2$ , $S_{\text{общ}} = 1,89 \cdot 107 = 202,2\text{м}^2$ . 3 – 76шт, $S_3 = 2,1 \cdot 1,0 = 2,1\text{м}^2$ , $S_{\text{общ}} = 2,1 \cdot 76 = 159,6\text{м}^2$ . 4 – 148шт, $S_4 = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89\text{м}^2$ , $S_{\text{общ}} = 1,89 \cdot 148 = 280\text{м}^2$ . 5 – 2шт, $S_5 = 2,07 \cdot 1,01 = 2,09\text{м}^2$ , $S_{\text{общ}} = 2,09 \cdot 2 = 4,18\text{м}^2$ . 6 – 20шт, $S_6 = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89\text{м}^2$ , $S_{\text{общ}} = 1,89 \cdot 20 = 37,8\text{м}^2$ . 7 – 1шт, $S_7 = 2,37 \cdot 1,01 = 2,4\text{м}^2$ , 8 – 1шт, $S_8 = 2,37 \cdot 1,92 = 4,55\text{м}^2$ . $S = 163 + 202,2 + 159,6 + 280 + 4,18 + 37,8 + 2,4 + 4,55 = 853,7\text{м}^2$
6. Полы			
тип пола 1 паркетный, 1 этаж, помещения №001, 002, 003 жилые комнаты, кухни, прихожая; $F=279,37\text{м}^2$			
28 Укладка жестких минераловатных плит $\delta=0,07\text{м}$	100м <sup>2</sup>	2,79	1 этаж: помещения № 001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая. Площадь утепления полов плитами: $S_{\text{плит}} = 279,37\text{м}^2$
29 Устройство стяжки пола	100м <sup>2</sup>	2,79	1 этаж: помещения № 001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая. $\delta = 47\text{мм}$ Площадь стяжки из раствора готового цементно-песчаного: $S_{\text{ст}} = 279,37\text{м}^2$
30 Укладка плит ДСП	100м <sup>2</sup>	2,79	1 этаж: помещения № 001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая. Площадь укладки плит древесно-стружечных: $\delta = 20\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 279,37\text{м}^2$
31 Укладка паркета	100м <sup>2</sup>	2,79	1 этаж: помещения № 001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая. Площадь укладки паркета $\delta = 19\text{мм}$ , $S_{\text{пар}} = 279,37\text{м}^2$
тип пола 2 паркетный, 2-20 этаж, помещения №001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая; $F=5735,38\text{м}^2$			
32 Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	57,35	2-20 этаж, помещения №001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая. Площадь стяжки из раствора готового цементно-песчаного: $\delta = 50\text{мм}$ , $S_{\text{ст}} = 5735\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
33 Укладка плит ДСП	100м <sup>2</sup>	57,35	2-20 этаж, помещения №001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая. Площадь укладки плит древесно-стружечных: $\delta = 20\text{мм}$ $S_{пл} = 5735\text{м}^2$
34 Укладка паркета	100м <sup>2</sup>	57,35	2-20 этаж, помещения №001, 002, 003 – жилые комнаты, кухни, прихожая. Площадь укладки паркета: $\delta = 19\text{мм}$ , $S_{пар} = 5735\text{ м}^2$
тип пола 3, $F=18,6\text{м}^2$ ; тип пола 4, $F=517\text{м}^2$ . Плиточные полы в помещениях №005 – санузлы. 1-20 этажи			
35 Укладка пенополистиролбетонных плит	100м <sup>2</sup>	18,6	1 этаж, помещения №005 – санузлы. Площадь утепления полов плитами: $\delta = 100\text{мм}$ , $S_{плит} = 18,6\text{м}^2$
36 Устройство стяжки	100м <sup>2</sup>	5,36	1-20 этажи, помещения №005 – санузлы. Площадь стяжки из раствора готового цементно-песчаного: $\delta = 30\text{мм}$ , $S_{ст} = 18,6 + 517 = 535,6\text{м}^2$
37 Устройство гидроизоляции пола (стеклоизол)	100м <sup>2</sup>	5,36	1-20 этажи, помещения №005 – санузлы. Площадь гидроизоляции полов стеклоизолом: $S_{гидр} = 18,6 + 517 = 535,6\text{м}^2$
38 Устройство подстилающих слоев бетонных	1м <sup>3</sup>	26,8	1-20 этажи, помещения №005 – санузлы. Площадь стяжки из бетонного раствора: $S_{пола} = 18,6 + 517 = 535,6\text{м}^2$ $\delta = 50\text{мм}$ , $V_{бет} = 535,6 \cdot 0,05 = 26,8\text{ м}^3$
39 Устройство покрытий полов из керамических плиток	100м <sup>2</sup>	5,36	1-20 этажи, помещения №005 – санузлы. Площадь облицовки керамической плиткой полов 3 и 4 типа: $S_{кер} = 18,6 + 517 = 535,6\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
тип пола 5, $F=956,88\text{м}^2$ Бетонные полы мозаичного типа в помещениях № 006, 007, 008, 009 – лифтовой холл, лестничная клетка, коридоры, тамбуры. 1-20 этажи			
40 Устройство бетонной стяжки	$100\text{м}^2$	9,57	в помещениях № 006, 007, 008, 009 – лифтовой холл, лестничная клетка, коридоры, тамбуры. 1-20 этажи. Бетон класса В12,5 $\delta = 30\text{мм}$ . Площадь стяжки из бетонного раствора: $S_{\text{ст}} = 956,9\text{м}^2$
41 Устройство гидроизоляции пола (гидроизол)	$100\text{м}^2$	9,57	в помещениях № 006, 007, 008, 009 – лифтовой холл, лестничная клетка, коридоры, тамбуры. 1-20 этажи. Площадь гидроизоляции полов гидроизолом: $S_{\text{гидр}} = 956,9\text{м}^2$
42 Устройство бетонной стяжки	$100\text{м}^2$	9,57	в помещениях № 006, 007, 008, 009 – лифтовой холл, лестничная клетка, коридоры, тамбуры. 1-20 этажи. Бетон класса В7,5 $\delta = 30\text{мм}$ . Площадь стяжки из бетонного раствора: $S_{\text{ст}} = 956,9\text{м}^2$
43 Устройство бетонного покрытия полов мозаичного	$100\text{м}^2$	9,57	в помещениях № 006, 007, 008, 009 – лифтовой холл, лестничная клетка, коридоры, тамбуры. 1-20 этажи. Бетон класса В15 $\delta = 20\text{мм}$ . Площадь покрытия полов из мозаичного бетона: $S_{\text{бет.пол}} = 956,9\text{м}^2$
тип пола 6, $F=2021,8\text{м}^2$ , полы плиточные в помещениях № 004 – лоджии с 1 по 20 этажи			
44 Устройство стяжки	$100\text{м}^2$	20,22	в помещениях № 004 – лоджии с 1 по 20 этажи. Площадь стяжки из раствора готового цементно-песчаного: $S_{\text{ст}} = 2021,8\text{м}^2$
45 Устройство гидроизоляции пола (гидроизол)	$100\text{м}^2$	20,22	в помещениях № 004 – лоджии с 1 по 20 этажи. Площадь гидроизоляции полов гидроизолом: $S_{\text{гидр}} = 2021,8\text{м}^2$
46 Устройство стяжки	$100\text{м}^2$	20,22	в помещениях № 004 – лоджии с 1 по 20 этажи. Площадь стяжки из раствора готового цементно-песчаного с армированием: $\delta = 40\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 2021,8\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
47 «Устройство покрытий полов из керамических плиток» [20]	100м <sup>2</sup>	20,22	в помещениях № 004 – лоджии с 1 по 20 этажи. Площадь укладки плитки для полов: $S_{\text{кер}} = 2021,8\text{м}^2$
<b>7.Отделочные работы</b>			
48 Оштукатуривание стен – наружных  – внутренних межквартирных  – перегородок внутриквартирных	100м <sup>2</sup>	196,37	Штукатурка стен известковым раствором, t- до 5 см.  1 этаж: $S_{\text{стен1эт}} = (5,81 + 5,81 + 14,8 + 14,8) + (14,8 + 14,8 + 5,82 + 5,82) + (4,82 + 4,82 + 14,82 + 14,82) + (4,8 + 4,81 + 7,5 + 7,5) + (7,3 + 7,3 + 4,81 + 4,81) + (3,64 + 3,64 + 2,82 + 2,82) + (4,24 + 4,24 + 2,82 + 2,82) = 41,22 + 41,22 + 39,28 + 39,26 + 24,6 + 24,2 + 12,62 + 14,12 = 236,54 \cdot 4,65 = 1099,91\text{м}^2$ Проемы: (окна-25,0м <sup>2</sup> ), (ворота-79,0м <sup>2</sup> ), (двери наружные – 2,52м <sup>2</sup> ), двери внутренние – (7,56)×2раза=15,12 итого-25,0+79,0+2,52+15,12=121,64м <sup>2</sup> $S_{\text{стен1эт}} = 1099,91 - 121,64 = 978,3\text{м}^2$  2 этаж: $S_{\text{стен2эт}} = (5,81 + 5,81 + 6,76 + 6,76) + (6,6 + 6,6 + 5,81 + 5,81) + (5,82 + 5,82 + 6,76 + 6,76) + (6,6 + 6,6 + 5,82 + 5,82) + (4,82 + 4,82 + 6,76 + 6,76) + (4,82 + 4,82 + 6,76 + 6,76) + (4,81 + 4,81 + 6,76 + 6,76) + (4,82 + 4,82 + 6,6 + 6,6) + (4,82 + 4,82 + 6,6 + 6,6) + (6,6 + 6,6 + 4,82 + 4,82) + (29,8 + 29,8 + 1,2 + 1,2) + (6,76 + 2,82 + 4,1 + 1,9 + 2,6 + 0,9 + 1,8 + 2,4 + 1,8 + 2,4) = 25,14 + 24,82 + 25,16 + 24,84 + 23,16 + 23,16 + 23,14 + 22,84 + 22,84 + 22,84 + 62,0 + 27,48 = 327,5 \cdot 3,05 = 998,63\text{м}^2$  $\frac{S=V_{\text{кл}}}{\delta} = 6183 + 5184 + 8270 = 19637\text{м}^2$  $S^{400} = \frac{2473}{0,4} = 6183\text{м}^2$  $S^{250} = \frac{648}{0,25} = 2592 \cdot 2 = 5184\text{м}^2$ – с двух сторон  $S^{120} = 4135 \cdot 2 = 8270\text{м}^2$ – с двух сторон



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
49 Оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	92,49	$S_{штук}^{пот} = 5735,38 + 18,6 + 516,95 + 956,88 + 2021,8 = 9248,6 \text{ м}^2$
50 Облицовка стен плиткой	100м <sup>2</sup>	22,22	Площадь стен одного санузла с 1 по 18 этаж: $S_{1-18} = (9,2 \cdot 3,2 - 2,1 \cdot 0,8) \cdot 72 = 1999 \text{ м}^2$ – с 19 по 20 этажи $S_{19-20} = [(9,94 \cdot 3,2 - 2,1 \cdot 0,8) \cdot 4] + [(8,54 \cdot 3,2 - 2,1 \cdot 0,8) \cdot 4] = 223,1 \text{ м}^2$ $S_{плит} = 1999 + 223,1 = 2222 \text{ м}^2$
51 «Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м <sup>2</sup>	174,15	$S_{окр} = S_{ст} - S_{пл}$ $S_{окр} = 19637 - 2222 = 17415 \text{ м}^2$
52 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м <sup>2</sup>	92,49	$S_{окр}^{пот} = 5735,38 + 18,6 + 516,95 + 956,88 + 2021,8 = 9248,6 \text{ м}^2$
8. Благоустройство			
53 Устройство отмостки асфальтобетонной	100м <sup>2</sup>	1,03	$S_{отм} = P_{зд} \cdot 1\text{м}$ $S_{отм} = 103,2 \cdot 1 = 103,2 \text{ м}^2$
54 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	11,2	$S_{асф} = 1120\text{м}^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР)
55 Посадка деревьев	шт	82	Количество посадочных мест N = 82 шт» [17]
56 Подготовка почвы для газона	100м <sup>2</sup>	5,06	$S_{газ} = 506 \text{ м}^2$
57 Посадка газона	100м <sup>2</sup>	5,06	$S_{газ} = 506 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1 Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	м <sup>3</sup>	56	Бетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	1	56
				т	2,5	140
2 Устройство монолитного фундаментной плиты	100м <sup>3</sup>	3,92	Опалубка деревометаллическая	м <sup>2</sup> т	1 0,01	90 0,9
			Арматура $\varnothing 12$	т	–	10
			Бетон класса В15	м <sup>3</sup> т	1 2,5	392 980
3 Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100м <sup>2</sup>	6,39	Битумно-полимерный состав	м <sup>2</sup> т	1 0,005	639 3,12
4 Бетонные работы для устройства стен подвала	100м <sup>3</sup>	0,83	Бетон В15	м <sup>3</sup> т	1 2,5	83 207,5
			Опалубка деревометаллическая	м <sup>2</sup> т	1 0,06	470 28,2
			Арматура $\varnothing 8, \varnothing 10, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16$	т	–	8
			Бетон В25	м <sup>3</sup> т	1 2,5	312 780
5 Бетонные работы для устройства колонн	100м <sup>3</sup>	3,12	Опалубка деревометаллическая	м <sup>2</sup> т	1 0,06	$\frac{300}{18}$ [17]
			Арматура $\varnothing 8, \varnothing 10, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16$	т	–	31,2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
6 «Бетонные работы для устройства стен лестничной клетки, шахты лифта	100м <sup>3</sup>	3,2	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{320}{800}$
			Арматура	т	–	32
7 Бетонные работы для устройства перекрытий» [17]	100м <sup>3</sup>	25,21	Бетон В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2521}{6303}$
			Арматура	т	–	252,1
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{561}{33,7}$
8 Устройство лестничных клеток на стальных косоурах	100м <sup>2</sup>	3,3	косоуры швеллер № 18	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0163}$	$\frac{320}{5,2}$
			Ступень ЛС 14	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{463}{53,2}$
9 «Кладка наружных стен из блоков	м <sup>3</sup>	2473	Блоки стеновые из газобетона δ=0,4м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{2473}{1978}$
			Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,07 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{173}{312}$
10 Кладка внутренних стен из блоков	м <sup>3</sup>	648	Блоки стеновые из газобетона δ=0,25м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{648}{518,4}$
			Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,07 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{45,4}{81,6}$
11 Устройство перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	41,35	Кирпич (на 1м <sup>2</sup> перегородок 50 шт кирпича)	шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{206,8}{723,6}$
			Раствор М 50 (на 1м <sup>2</sup> перегородок 0,023 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{95,1}{171,2}$
12 Укладка перемычек	шт	144	2ПБ 29-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{144}{17,28}$
		907	1ПБ 13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{907}{22,68}$
		3	2ПБ 25-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{3}{0,309}$
		246	3ПБ 34-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{246}{54,61}$
		224	2 ПБ 30-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{224}{28}$ » [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
		6	2 ПБ 16-2	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{6}{0,39}$
		597	2 ПБ 19-3	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{597}{48,36}$
		492	2 ПБ 13-1	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{492}{26,57}$
13 «Устройство наружной теплоизоляции стен с тонкой штукатуркой по утеплителю	100м <sup>2</sup>	66,83	Плитный утеплитель пенополистирол $\delta=0,1\text{м}, \gamma=25\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{668,3}{16,71}$
			Клей универсальный	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{6683}{40}$
14 Устройство пароизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	3,93	Пароизоляция	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{393}{0,39}$
15 Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100м <sup>2</sup>	3,93	плиты РуфБатс В $\delta=50\text{мм}, \gamma=190\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{19,65}{3,73}$
			плиты РуфБатс Н $\delta=110\text{мм}, \gamma=115\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{43,23}{4,97}$
16 Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	3,93	Гидроизоляция ПВХ мембрана ROCKmembrane	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0016}$	$\frac{393}{0,62}$
17 Заполнение оконных проемов	100м <sup>2</sup>	13,67	По проекту см. таблицу А.1	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1367}{54,68}$
18 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	8,54	По проекту см. таблицу А.1	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0419}$	$\frac{452}{18,94}$
19 Устройство пола 1 типа» [20]	100м <sup>2</sup>	2,79	Жесткие минераловатные плиты $\delta=0,07\text{м}$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{19,53}{3,9}$
			Раствор готовый цементный $\delta = 40\text{мм}$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{11,16}{20}$
			плиты ДСП $\delta = 20\text{мм}, \rho = 650\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{279}{3,63}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
20 Устройство пола 2 типа	100м <sup>2</sup>	57,35	Раствор готовый цементный $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{286,8}{516,2}$
			плиты ДСП $\delta = 20\text{мм}, \rho = 650\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{5735}{74,56}$
			Паркетная доска $\delta = 20\text{мм}, \rho = 14\text{кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{5735}{80,29}$
21 Устройство пола 3,4 типа	100м <sup>2</sup>	5,36	Раствор готовый цементный $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,8}{48,24}$
			Стеклоизол	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{536}{1,61}$
			Бетон В7,5 $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{26,8}{67}$
22 «Устройство пола 5 типа	100м <sup>2</sup>	9,57	Бетон В12,5 $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{28,7}{71,8}$
			Гидроизол	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{957}{2,87}$
			Бетон В7,5 $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{28,7}{71,8}$
			Бетон В15 $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{19,1}{47,85}$
23 Устройство пола 6 типа	100м <sup>2</sup>	20,22	Раствор готовый $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{40,4}{72,8}$
			Гидроизол	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2022}{6,07}$
			Раствор готовый $\delta = 40\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{80,9}{145,6}$
			Плитка керамическая $\delta = 10\text{мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{2022}{32,35}$
24 Оштукатуривание стен и перегородок	100м <sup>2</sup>	196,37	Штукатурка	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{392,74}{589,1}$
25 Оштукатуривание потолков» [20]	100м <sup>2</sup>	92,49	Штукатурка	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{185}{277,5}$
26 Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	22,22	Плитка керамическая глазуванная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{2222}{34}$

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
27 «Окраска стен	100м <sup>2</sup>	174,15	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{78,37}{0,039}$
28 Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	92,49	Водоэмульсионная краска» [37]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{41,62}{0,02}$
29 Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	1,03	Асфальтобетонная смесь $\delta = 30$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{3,09}{7,1}$
30 Устройство покрытий тротуаров, парковки» [17]	100м <sup>2</sup>	11,20	Асфальтобетонная смесь $\delta = 50$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{56}{128,8}$

Таблица В.3 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение» [23]	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
«Кран башенный	КБ 515-01	Длина стрелы 35м, Грузоподъемность 10т, Высота подъема максимальная 87,6м; Общая масса 161,6 т	Монтаж перемычек, подача кирпича, стеновых блоков, арматуры, опалубки, бетона	1
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МПЦ, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка растительного слоя и планировка	1
Экскаватор	Ковровец ЕТ-14	Мощность 77,5/90,5 кВт, масса 14,8 т; максимальный радиус копания 8,2м; Максимальная высота выгрузки 5420мм; Объем ковша 0,65м <sup>3</sup>	Разработка грунта в котловане	1
Автобетононасос	СБ-126Б	Масса автобетононасоса, 17т, Производительность, 65 м <sup>3</sup> /час	Бетонирование фундаментной плиты перекрытий, колонн до 6-го этажа	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
Автобетоносмеситель	СБ-230	Масса загруженного автобетоносмесителя 16 т, Объем бетона 4м <sup>3</sup>	Подвоз бетонной смеси	4
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта	1
Вибратор глубинный	ИВ-56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
Сварочный трансформатор	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 32 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	Сварочные работы	3
Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, 3-350мм, емкость бачка 6л	Резка арматуры, прокатного металла» [37]	2
«Мелкие механизмы	Резак, болкарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	10
Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2
Штукатурная станция	Воевода С3	Мощность 5,5кВт	Оштукатуривание стен	4
Оборудование для битумных мастик - ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик» [37]	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
1 «Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-030-05	-	6,05	1,918	-	1,45	Машинист бр-1
2 Планировка площадей бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	-	0,25	1,918	-	0,06	Машинист бр-1
3 Разработка грунта в котлованах экскаватором с ковшом 0,65м <sup>3</sup> – навывет» [20]	1000 м <sup>3</sup>	01-01-010-25	5,38	11,35	0,225	0,151	0,319	Машинист бр-1
– с погрузкой		01-01-013-25	4,69	13,26	1,673	0,98	2,77	Машинист бр-1
4 Ручная зачистка грунта	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-01	162	-	0,76	15,4	-	Землекоп 4р-1, 2р-1
5 Уплотнение грунта катками	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-02	-	13,6	0,112	-	0,19	Машинист б р-1
6 Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	180	18	0,56	12,6	1,26	Бетонщик 4р-1, 2р-1
7 «Установка опалубки	м <sup>2</sup>	Е4-1-34 Табл. 2, № 4а	0,45	-	90	5,06	-	Плотник 4р-1, 2р-1
8 Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром	т	Е4-1-46 № 2	17,5	-	10	21,9	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1» [20]



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
II. Основания и фундаменты								
9 «Подача бетонной смеси	100 м <sup>3</sup>	Е4-1-48В Табл. 5 № 2	18	6,1	3,92	8,82	3,0	Машинист 4р-1, Слесарь 4р-1 Бетонщик 2р-1
10 Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	Е4-1-49 Табл. 1, № 6	0,22	-	392	10,8	-	Бетонщик 4р-1, 2р-2» [20]
11 Уход за бетонной поверхностью	100 м <sup>2</sup>	Е4-1-54 № 9, № 10, № 11	0,62	-	5,6	0,43	-	Бетонщик 2р-1
12 Устройство монолитных железобетонных стен подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-031-05	852,0 4	55,08	0,83	88,4	5,71	Плотник 4р-1, 2р.-1 Бетонщик 2р-1 Арматурщик 4р-2, 2р.-2 Машинист 6р-1
13 Гидроизоляция фундаментной плиты и стен подвала	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	-	8,76	23,2	-	Изолировщик 4р-1, 2р-1
14 «Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	01-01-033-01	-	7,6	0,225	-	0,214	Машинист 6р-1
15 Устройство монолитных железобетонных колонн	100м <sup>3</sup>	06-01-027-01	1479, 17	548,8 9	3,12	576,9	214,1	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.- 1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.» [23]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Надземная часть								
16 «Устройство монолитных стен лестничной клетки, шахты лифта толщиной 250мм» [20]	100м <sup>3</sup>	06-01-030-09	880,6	48,24	3,2	352,2 4	19,3	«Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел Бетонщик 2 р. -1 Арматурщик 4 р.-2 чел; 2р.-2чел Машинист, 6 р. -1 чел.» [23]
17 «Устройство перекрытий безбалочных монолитных толщиной: более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м» [20]	100м <sup>3</sup>	06-01-041-03	678,5	24,55	25,21	2138	77,36	«Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.» [23]
18 Устройство лестниц	100м <sup>2</sup> гориз. проекции	29-01-217-01	389	-	3,3	160,5	-	Монтажник 4р-1,3р-1, Электросварщик 4р-1
19 Кладка наружных стен из легковесных блоков δ=0,4м	1м <sup>3</sup>	08-03-004-01	3,65	0,08	2473	1128, 3	24,73	Каменщик 4р-1, 2р-1
20 Кладка внутренних стен из легковесных блоков δ=0,25м	1м <sup>3</sup>	08-03-004-01	3,65	0,08	648	295,7	6,48	Каменщик 4р-1, 2р-1
21 Устройство перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	170,1 7	4,11	41,35	879,6	21,24	Каменщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22 «Укладка перемычек массой до 0,3т	100шт	07-05-007-10	17,61	9,08	26,19	57,65	29,73	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1, Машинист бр.-1 чел
23 Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю плит до 100 мм	100 м <sup>2</sup>	15-01-080-02	361,1 7	17,18	66,83	3017	143,5	термоизолировщик 4 р. -1 чел., 3р-1, 2р-1» [20]
IV. Кровля								
24.1 «Устройство пароизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	12-01-015-03	7,84	0,13	3,93	3,85	0,06	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.» [17]
24.2 Утепление кровли плитами из минваты «РуфБаттс Н»	100м <sup>2</sup>	12-01-013-03	45,54	0,55	3,93	22,37	0,27	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
24.3 «Утепление кровли плитами из минваты «РуфБаттс В»	100м <sup>2</sup>	12-01-013-03	45,54	0,55	3,93	22,37	0,27	Изолировщик 4р-1 человек , 2р-1 человек
24.4 Устройство стяжки кровли δ=50мм	100м <sup>2</sup>	12-01-017-01+35*(12-01-017-02)	62,22	2,99	3,93	30,57	1,47	Изолировщик 4р-1 человек, 3р-1 человек» [20]
25 Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	12-01-028-02	5,33	0,03	3,93	2,62	0,015	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
V. Окна и двери								
26.1 Заполнение оконных проемов (S<2м <sup>2</sup> )	100м <sup>2</sup>	10-01-034-03	216,0 8	1,76	2,69	72,66	0,59	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
26.2 «Заполнение оконных проемов (S>2м <sup>2</sup> )	100м <sup>2</sup>	10-01-034-04	161,3 3	0,66	10,98	221,4	0,91	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
27 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	104,2 8	11,35	8,54	111,3	12,12	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.» [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
1 тип пола (1-ый этаж, F=279,37м <sup>2</sup> )								
28 «Укладка жестких минераловатных плит	100м <sup>2</sup>	11-01-009-01	28,38	0,18	2,79	9,9	0,06	Изолировщик 4р. -1 чел, 2р. -1
29 Устройство цементно-песчаной стяжки 47мм» [20]	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01+3*( 11-01-011-02)	41,01	1,9	2,79	14,3	0,66	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
30 Укладка плит ДВП	100м <sup>2</sup>	11-01-035-04	47,84	0,58	2,79	16,7	0,2	Плотник 4р-1, 2р.-1
31 Укладка паркета	100м <sup>2</sup>	11-01-034-02	40,9	0,68	2,79	14,26	0,24	Паркетчик 4р-1, 3р.-1
2 тип пола (2-20 этажи, F=5735,38м <sup>2</sup> )								
32 Устройство цементно-песчаной стяжки 47мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01+3*( 11-01-011-02)	41,01	1,9	57,35	294	13,63	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
33 Укладка плит ДВП	100м <sup>2</sup>	11-01-035-04	47,84	0,58	57,35	343	4,16	Плотник 4р-1, 2р.-1
34 Укладка паркета	100м <sup>2</sup>	11-01-034-02	40,9	0,68	57,35	293,2	4,9	Паркетчик 4р-1, 3р.-1
тип пола 3, 1 этаж, F=18,6м <sup>2</sup> ; тип пола 4, 2-20 этажи, F=517м <sup>2</sup>								
35 Укладка пенополистиролбетонных плит	100м <sup>2</sup>	11-01-048-01	119,0 1	–	18,6	2,76	–	Плотник 4р-1, 2р.-1
36 Устройство цементно-песчаной стяжки 30мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01+2*( 11-01-011-02)	40,51	1,69	5,36	27,14	1,13	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
37 Устройство гидроизоляции пола (стеклоизол)	100м <sup>2</sup>	11-01-004-03	32,86	0,23	5,36	22,02	0,15	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
38 Устройство подстилающих слоев бетонных 50мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-03+6*(11-01-011-04)	43,65	5,53	5,36	29,24	3,71	Бетонщик 4р-2, 2р.-2 Машинист бет. Уст.бр.-1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39 Устройство покрытий полов из керамических плиток	100м <sup>2</sup>	11-01-027-02	119,7 8	2,66	5,36	80,25	1,78	Плиточник 4р-1, 3р.-1
5 тип пола ( F=956,88м <sup>2</sup> )								
40 Устройство подстилающих слоев бетонных 30мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-03+2*(11-01-011-04)	41,65	1,69	9,57	49,82	2,02	Бетонщик 4р-2, 2р.-2 Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
41 Устройство гидроизоляции пола (гидроизол)	100м <sup>2</sup>	11-01-004-03	32,86	0,23	9,57	39,3	0,28	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
42 Устройство подстилающих слоев бетонных 30мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-03+2*(11-01-011-04)	41,65	1,69	9,57	49,82	2,02	Бетонщик 4р-2, 2р.-2 Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
43 Устройство бетонного покрытия полов мозаичного	100м <sup>2</sup>	11-01-015-01	40,43	2,84	9,57	48,36	3,4	Бетонщик 4р-2, 2р.-2 Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
6 тип пола 6, F=2021,8м <sup>2</sup>								
44 «Устройство цементно-песчаной стяжки 20мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	39,51	1,27	20,22	99,86	3,2	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
45 Устройство гидроизоляции пола (гидроизол)	100м <sup>2</sup>	11-01-004-03	32,86	0,23	20,22	83,05	0,58	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
46 Устройство цементно-песчаной стяжки с армированием	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	39,51	1,27	20,22	99,86	3,2	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1» [17]
VII. Отделочные работы								
47 Устройство покрытий полов из керамических плиток	100м <sup>2</sup>	11-01-027-02	119,7 8	2,66	20,22	302,7 4	6,72	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р.-1
48 Оштукатуривание стен улучшенное	100м <sup>2</sup>	15-02-016-03	85,84	6,29	196,37	2132	154,4	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49 Оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-016-04	87	6,29	92,49	1006	72,72	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
50 Облицовка стен плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-020-11	179,73	1,65	22,22	499,2	4,58	Плиточник 4р-1, 3р.-1
51 Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м <sup>2</sup>	15-04-005-03	42,90	0,02	174,15	933,9	0,43	Маляр 5р-1, 3р.-1
52 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-02	63,0	0,02	92,49	728,4	0,23	Маляр 5р. -1, 3р. -1
VIII. Благоустройство								
53 Устройство отмостки из асфальтобетона	100м <sup>2</sup>	11-01-019-03	16,16	1,91	1,03	2,08	0,25	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч
54 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	0,05	11,2	21,2	0,07	Машинист 6 р. – 1, асфальтобетонщики 5 р. – 1, 4 р.– 1, 3 р. – 2, 2р – 1
55 Посадка деревьев	10 деревьев	47-01-009-02	7,02	0,3	8,2	7,2	0,3	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
56 Подготовка почвы для газона	100м <sup>2</sup>	47-01-046-03	26,83	0,05	5,06	17	0,03	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
57 Посев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-046-06	5,99	2,74	5,06	3,79	1,73	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Итого						16551.1	853.9	
Затраты труда на подготовительные работы	%	4				662.0		
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				1158.6		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				827.6		
Затраты труда на неучтенные работы	%	12				1986.1		
Всего						21185.4		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади $P_n$	Расчетная площадь, $S_p, м^2$	Принятая площадь, $S_{ф}, м^2$	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	8	3	24	24	9×3×3	1	420-01-3
гардеробная	70	0,9	63	24	9×3×3	3	ГОСС-Г-14
диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2выезда	6	6	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
туалет	86	0,1	8,6	2,64	1,1×1,2	4	Туалетная кабина «Стандарт»
Помещение для отдыха и приема пищи	70	1	70	16	6,5×2,6×2,8	5	4078-100-00.000.СБ
Душевая	70·0,8/=56чел	20чел/1душ	9	24	9×3×3	1	ГОССД-6
Кладовая	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315
Мастерская	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норма на 1 $м^2$	Полезная, $м^2$	Общая, $м^2$ » [20]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Открытые</b>										
Арматура	133	т	333	2,5	3	7,5	3,7	2,0	2,4	навалом
Блоки газобетонные стеновые	56	$м^3$	3121	56	3	168	2,5	67,2	87,0	Штабель
Кирпич	44	1000 шт	206,8	4,7	3	14,1	400 шт	35,3	44	Штабель в 2 яруса



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Опалубка для фундамента	1	м <sup>2</sup>	90	90	3	90	20	4,5	6,8	штабель
Опалубка перекрытий на 1 этаж	4	м <sup>2</sup>	560	140	3	420	20	21	31,5	штабель
Перемычки	20	т	198	9,9	3	29,7	1,25	37,1	48	В штабелях
итого									219,7	
Навесы										
Минераловатные плиты фасадные	151	м <sup>3</sup>	668,3	4,43	3	13,3	4	3,3	4	В штабелях
Минераловатные плиты кровельные	9	м <sup>3</sup>	62,9	7,0	3	21	4	5,25	6,3	В штабелях
итого									10,3	
Закрытые										
Плитка керамическая для стен	25	м <sup>2</sup>	2222	89	3	267	25	10,7	13,9	В упаковках
Плитка керамическая для пола	20	м <sup>2</sup>	2558	128	3	384	25	15,3	20,0	В упаковках
Блоки оконные	29	м <sup>2</sup>	1367	47,1	3	141,4	20	7,1	9,94	Штабель в вертикальном положении
Блоки дверные	11	м <sup>2</sup>	452	41	3	123	20	6,2	8,62	Штабель в вертикальном положении
Плиты ДВП	18	м <sup>2</sup>	6014	334	3	1002	15	66,8	80,16	В горизонтальных стопах
Паркет	16	м <sup>2</sup>	6014	376	3	1128	40	28,2	33,84	В упаковках
Краска водоэмульсионная	83	т	0,059	0,0071	10	0,0071	0,6	0,01	0,014	На стеллажах
итого									166,5	

## Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – «Подсчет суммарного расхода воды за сутки

Наименование строительного процесса	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Устройство фундаментной монолитной плиты	300	131м <sup>3</sup>	39300
Поливка кирпича	200	4,7 тыс.шт	940
Мойка колес автобетоносмесителей	400	33шт	13200
		Итого:	53440» [20]

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Кран башенный КБ 515-01	шт	100	1	100
Электропогрузчик кирпича ЭПК-100	шт	5,6	1	5,6
Штукатурная станция Воевода С3	шт	5,5	4	22
Вибратор глубинный ИВ-56	шт	0,8	3	1,6
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	4	128
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Гудронатор Дуга И1/380	шт	2,2	3	6,6
Различные мелкие механизмы				5,5
Итого				335,3» [20]

## Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Потреб. мощность, кВт» [37]
«Территория строительства	1000м <sup>2</sup>	0,4	2	6,336	2,53
Место производства механизированных земляных работ, бетонных работ	1000м <sup>2</sup>	1	7	1	1
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	1	10	0,22	0,22
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,163	0,57
Прожекторы» [37]	шт	2	-	8	16
Итого	–	–	–	–	20,32

Таблица В.10 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

Потребители»	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Потреб. мощность, кВт
«Прорабская	100м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
гардеробная	100м <sup>2</sup>	1	50	0,72	0,72
диспетчерская	100м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
Проходная	100м <sup>2</sup>	1	–	0,12	0,12
Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8	–	0,053	0,04
Помещение для отдыха и приема пищи	100м <sup>2</sup>	1	75	0,8	0,8
Мастерская	100м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,312
Закрытые склады» [37]	1000м <sup>2</sup>	1,2	15	0,168	0,2
Итого	–	–	–	–	2,67

## Приложение Г

### Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Г.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [3]
Устройство монолитной перекрытия	Установка стоек и балок под опалубку, установка крупнощитовой опалубки, вязка арматурных стержней, выгрузка бетонной смеси, подача бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси	Плотник, арматурщик, бетонщик, машинист крана, машинист автобетононасоса (при производстве работ с 1 по 6 этаж)	Башенный кран КБ 515-01, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б (при производстве работ с 1 по 6 этаж), виброрейка Masalta MCD-4, комплект опалубки, крючки и стяжки для вязки арматуры, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры	Арматурная сталь, бетон, щиты опалубки, инвентарные стойки и балки, пиломатериал хвойных пород

Таблица Г.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [16]
1	2	3
Устройство монолитной плиты перекрытия	Движущиеся машины и механизмы	Башенный кран КБ 515-01, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б
	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран КБ 515-01, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Одновременная работа нескольких машин и механизмов, а также электроинструмента и инструментов по уплотнению бетонной смеси
	Повышенный уровень вибрации	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси виброрейкой
	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором	Электроинструменты, станки и приборы у которых возможны нарушение изоляции в электрической сети, а также неправильное подключение к электросети
	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Работа с пиломатериалом, с заготовками арматуры, вязкой арматуры

## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [16]
1	2	3
«Движущиеся машины и механизмы	Установка сигнальных ограждений в зоне действия башенного крана, подъездов к нему автобетоносмесителей для выгрузки бетонной смеси	Защитные каски
Подвижные части производственного оборудования	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м	Защитные каски
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке до 5 км/ч, при значительной скорости ветра остановка работ или использование респираторов и защитных очков рабочими. При простое строительной техники запретить работать на холостом ходу	Знаки ограничения скорости движения, респиратор, защитные очки
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Все операции с заготовками арматуры и пиломатериала разместить под навесами и отдалить от места производства работ	
Повышенный уровень вибрации	Ограничить нахождение рабочих под воздействием вибрации более половины рабочего времени. Для сменяемости рабочих в каждой бригаде присутствует два бетонщика» [1]	
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Проверять изоляцию всех электроинструментов каждую смену, станки для гибки и резки арматуры подключить квалифицированным специалистом, не допустить попадание осадков на станки разместив их под навесом	

## Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	При ясной погоде и повышенной температуре воздуха использовать защитные крема от ожогов	Каски, защитные солнечные очки, защитные дерматологические средства от ожогов на солнце
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	При изготовлении стальных изделий острые кромки притупить. Работать в защитных перчатках	Защитные перчатки, каски

Таблица Г.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [3]
Площадка выгрузки бетонной смеси и работа башенного крана	Автобетон осмеситель , башенный кран	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	«Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей» [3]
Площадка производства работ	Доборные изделия опалубки из бруса и ламинированной фанеры	Класс «А»		
Площадка производства работ, площадка заготовки арматуры	Гибочные и рубочные станки, вибратор глубинный, виброрейка	Класс «Е»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	«Возгорание деревянных конструкций деревянной палубы вследствие возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества, выделяющиеся при горении» [3]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [3]



## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Разработка стройгенплана	У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. При открытом хранении материалы, конструкции и оборудование необходимо размещать на выровненных площадках с твердым покрытием, обеспечивая меры против самопроизвольного их смещения, просадки, осыпания и раскатывания	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Возведение надземной части здания	Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Строительные леса и опалубка должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение	
Проектирование автодорог	Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года	
Процесс производства работ	Рабочие должны знать требования ПБ Применение средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. На объекте должно быть ответственное лицо по ПБ. Строительная площадка оборудуется комплексом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, огнетушители. Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [3]
Устройство монолитной плиты перекрытия	Сварочные работы, двигатели автотранспорта и спецтехники, работающие на строительной площадке и доставляющие строительные материалы и оборудование / вывозящие отходы и грунт	«Выбросы отработанных газов автокрана, автобетоносмесителя»	Попадание горюче-смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки.	Попадание горюче-смазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором в результате промывки бетоноводов и автобетоносмесителей, попадание бетонной смеси на почву при выгрузке и подаче» [3]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания пристроя к цеху хлебозавода и зона производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов. Проводить регулярный осмотр и техническое обслуживание» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [3]