

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

Архитектурно-строительный институт  
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства  
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Восемнадцатизэтажный монолитный жилой дом

Обучающийся

С.Т. Васянова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Б. Кивилевич

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная бакалаврская работа направлена на проектирование восемнадцатизэтажного монолитного жилого дома в г. Тольятти, Комсомольского района.

Бакалаврская работа состоит из шести разделов текстовой части, а также из девяти листов графической части.

В выпускной квалификационной бакалаврской работе разработаны: архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет железобетонной монолитной плиты покрытия, технологическая карта на устройство типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия, календарный план на 2020–2022 года и спроектирован объектный строительный генеральный план. Также для бакалаврского проекта были составлены сводный сметный расчет стоимости строительства проектируемого жилого дома и объектные сметные расчеты. Подобраны методы и средства по снижению профессиональных рисков, обеспечение пожарной и экологической безопасности проектируемого объекта.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Технический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.7 Инженерные системы.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	22
2.1 Характеристика элемента.....	22
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Расчет снеговых мешков.....	23
2.4 Расчетная схема.....	24
2.5 Результаты расчета.....	26
2.6 Подбор арматуры.....	26
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения.....	28
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	28
3.3 Требования к качеству выполнения работ.....	33
3.4 Материально-технические ресурсы.....	34
3.5 Правила техники безопасности и охраны труда.....	35
3.6 Техничко-экономические показатели.....	42
4 Организация строительства.....	45
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	45
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	45
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	46

4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени.....	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	47
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	48
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	56
5	Экономика строительства.....	58
5.1	Пояснительная записка.....	58
5.2	Расчет стоимости проектных работ.....	59
5.3	Технико-экономические показатели проектируемого объекта строительства – восемнадцатизэтажный монолитный жилой дом.....	60
6	Безопасность и экологичность технического объекта.....	61
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	61
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	62
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	62
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	63
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	64
	Заключение.....	65
	Список используемой литературы и список используемых источников.....	66
	Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	71
	Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	73
	Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	82
	Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	92

Приложение Д	Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	134
Приложение Е	Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	139

## Введение

В связи с увеличением численности населения и потребностью в жилом фонде, более эффективно строить многоэтажные дома, нежели чем малоэтажные строения, так как с каждым годом уменьшается количество участков под застройку. В настоящее время актуально строить более экономичное жилье для людей с низким и средним доходом.

Строительство многоэтажных жилых домов представляет собой актуальное и востребованное направление развития строительной отрасли в России на ближайшие десятки лет.

Многоэтажное строительство позволяет рационально использовать выделенную территорию под строительство и сокращая себестоимость строительства в соответствии с небольшой площадью земельного участка.

Целью бакалаврской работы является проектирование жилого дома в городе Тольятти, для обеспечения жильем население, которое проживает в Комсомольском районе, Самарской области или расположенных рядом районов.

В ходе выполнения ВКР требуется обеспечить решение следующих задач:

- разработать архитектурно-планировочную часть проекта;
- произвести конструктивный расчет плиты покрытия жилого здания в профессиональной программе «Lira САПР»;
- разработать технологическую карту, календарный план строительства, стройгенплан, составить сметы для определения стоимости строительства;
- разработать соответствующие мероприятия по безопасности и экологичности жилого здания.

Для решения выше перечисленных задач, разработаны проектные решения с учетом требований нормативно-технических документов к проектированию жилого здания.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – Самарская область, г. Тольятти, Комсомольский район.

Климатический район строительства – IV [30].

«Уровень ответственности здания – нормальный» [35].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО» [34].

«Класс функциональной пожарной опасности объекта по ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [34] – многоквартирные жилые дома.

«Класс сооружения – КС–2» [4].

«Степень огнестойкости здания – I» [34].

Степень агрессивного воздействия среды на конструкции – не агрессивная.

«Наружная расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 29°C» [30].

«Ветровой район – III» [30].

«Снеговой район – IV» [30].

«Зона влажности – сухая» [30].

Состав грунта (послойно):

- ИГЭ 1 – аллювиальный песок мелкий на глубине 25,0 м, средней плотности – до глубины 9,0–12,6 м от поверхности земли;
- ИГЭ 2 – песок мелкий, плотный ниже 12,6 м.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Схема планировочной организации земельного участка выполнена в соответствии с Градостроительным планом земельного участка на проектирование и требованиям СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [22].

Под застройку восемнадцатизэтажного монолитного жилого дома выделен участок в Самарской области, города Тольятти, Комсомольского района, который расположен юго-западнее пересечения ул. Механизаторов и ул. Коммунистическая. Выезд и въезд на территорию предусматривается с ул. Коммунистической.

Общий уклон территории прослеживается на северо-восток, в сторону ул. Коммунистическая.

Опасных физико-геологических процессов на участке и прилегающей к нему территории не выявлено.

Проектируемый жилой дом находится в зоне возможной вибрации грунтов, возникающей при интенсивном сбросе паводковых вод через плотину Жигулевской ГЭС. Природная сейсмичность города Тольятти от нагрузок природного и техногенного характера оценена до 6 баллов.

Принятые планировочные решения выполнены с учетом градостроительной ситуации, характера окружающей застройки, с соблюдением противопожарных и санитарных норм, а также условий оптимальной и удобной организации пешеходных и транспортных потоков. Принятые решения позволяют эффективно использовать территорию, обеспечивают внутренние функциональные связи с учетом запроектированных проездов, инженерных коммуникаций.

Подъезд и подход к проектируемому жилому дому организован с ул. Коммунистическая, – основного пешеходного и транспортного потока.

Площадки перед входом в здание оборудованы навесом (козырьком).



У входов в многоквартирный жилой дом расположены урны, стойка для хранения велосипедов. Детские игровые площадки предназначены для игр и активного отдыха детей всех возрастов: дошкольного и среднего школьного возраста. Площадки оборудованы малыми архитектурными формами, такими как: домиком, качалкой на пружине, спортивным комплексом и скамьей. На площадке для отдыха взрослого населения размещены скамьи и тренажеры. Площадка для занятия спортом оборудована теннисным столом.

Также предусмотрена площадка для парковки машин, имеющая покрытие из асфальта. В зоне автостоянки 10% машиномест, в количестве 3 штук, размерами 3,6×6,0 м выделяются для автомобилей МГН.

Предусмотрены мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения в здание и на участок. Входная площадка в осях 1/Е и 2-7/А, обеспечена пандусом шириной 1 м с поручнями и уклоном 1:20. Входная площадка с размерами 2,2×5,5 м и 2,4×5,7 м, и с пониженным бортовым камнем высотой 0,015 м в соответствии с СП 59.13330.2020 [27].

Проектом выполнена сплошная вертикальная планировка. Водоотвод запроектирован по лоткам автомобильных дорог, с дальнейшим сбросом дождевых стоков в проектируемые дождеприемные колодцы, затем в сеть ливневой канализации.

Детская игровая площадка, площадка для отдыха взрослого населения, площадка для занятий спортом и хозяйственных нужд предусмотрены в дворовой части территории на нормативном расстоянии от окон жилых помещений.

Недостающие площадки открытых плоскостных спортивных сооружений реализуются за счет ресурсов спортивных зон средних школ, находящихся в пешеходной доступности (школа №80, лицей №60, лицей №6), зеленого массива и прибрежной зоны реки Волги, где возможно устройство площадок для отдыха, троп здоровья, велосипедных дорожек, площадок для бадминтона и волейбола.

Площадка под контейнеры для сбора мусора запроектирована на расстоянии более 25 м от входа в здание. Проектируемая хозяйственная площадка рассчитана на использование ее жителями проектируемого жилого дома.

Для расположения зеленых насаждений принимают во внимание расстояние между зданиями в соответствии с СП 42.13330.2016 [22]. Показано в графической части листа строительной площадки организации земельного участка.

Незанятая застройкой и твердым покрытием территория озеленяется путем устройства обыкновенных газонов, цветников, посадкой деревьев хвойных и лиственных пород, декоративных кустарников.

Ассортимент проектируемой растительности принят согласно климатическим условиям по району строительства. Зеленые насаждения выбраны с учетом того, чтобы создать красивый пейзаж во все времена года.

Климатические условия взяты в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [30]. Зима холодная, продолжительная, снежная с сильными ветрами и буранами. Лето жаркое, сухое, с большим количеством ясных, малооблачных дней. Осень продолжительная, весна короткая, бурная. Весь год наблюдается недостаточность и переменность атмосферных осадков, сухость воздуха, интенсивность процессов испарения. Климатические особенности рассматриваемой территории формируются под смягчающим влиянием западного переноса воздушных масс. Эти проявления демонстрируются в удлинении зимы, сокращении переходных сезонов и возможности глубоких аномалий всех элементов погоды – больших оттепелей зимой, возвратов холода весной, с высокой вероятностью заморозков в начале и конце лета, засухи, возрастании годовой амплитуды колебаний температуры воздуха.

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

В объемно-пространственной, планировочной и функциональной организации здания учитывались требования СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные» [26], СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» [13], СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» [14], СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» [29], СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для мобильных групп населения» [27].

Проектируемое жилое здание в пределах выделенного участка, имеет форму квадрата в плане. Размеры здания в плане по осям составляют 28,40 × 28,40 м. Здание односекционное, восемнадцатизэтажное, включает в себя подвал и верхний технический этаж. Представляет собой монолитную безригельную каркасную систему связевого типа, состоящую из монолитных железобетонных пилонов, плит перекрытий и сборных лестничных маршей.

Высота подвала 2,85 м, высота первого этажа – 3,3 м, высота со второго по пятнадцатый этажи включительно составляет 3,0 м, высота 16, 17, 18 этажей – 3,3 м. Высота верхнего технического этажа составляет 1,82 м.

Согласно п.4.3 СП 54.13330.2016 [26], при проектировании здания была обеспечена доступность участка и здания для инвалидов, в том числе пользующихся креслами-колясками.

Подвальный этаж предназначен для прохождения инженерных сетей и устройства помещений электрощитовой, индивидуального теплового пункта, повысительной насосной станции и станции пожаротушения, ввода воды.

Состав помещений квартиры соответствует п.5.3 СП 54.13330.2016 [26] и зданию на проектировании, а именно: спальня, кухня, санузел, ванная, встроенный шкаф. Учитывая требования п.5.4 СП 54.13330.2016 [26] для условий IV климатического района каждая квартира обеспечена лоджией.

Согласно п.9.34 СП 54.13330.2016 [26], в здании на первом этаже предусмотрена кладовая уборочного инвентаря, оборудованная раковиной.

Внутренняя планировка выполнена согласно СП 54.13330.2016 [26]. Продолжительность инсоляции квартир (помещений) здания принята согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 [14], по которому нормированная продолжительность инсоляции обеспечена в одно-, двух- и трехкомнатных комнатах – не менее чем в одной жилой комнате. Согласно требованиям СП 54.13330.2016 [26] и СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [25] в жилых комнатах и кухнях, помещениях охраны проектом предусмотрено естественное освещение через оконные блоки и балконные двери с открыванием для проветривания.

Для удобства передвижения между этажами в жилом здании, предусмотрены в проекте лестничные клетки и лифтовые шахты.

Схема вертикальных коммуникаций – компактная с островным расположением лифтовой группы в геометрическом центре здания, вокруг которого утроен коридор, ведущий к воздушной зоне лестничной клетки.

В здании запроектировано три пассажирских лифта:

- один грузоподъемность  $Q = 630$  кг,  $V = 1,6$  м/с, с режимом работы перевозки пожарных подразделений;
- один грузоподъемностью  $Q = 1600$  кг,  $V = 1,6$  м/с;
- один грузоподъемностью  $Q = 400$  кг,  $V = 1,6$  м/с.

Основные технико-экономические показатели:

- площадь застройки –  $906,0$  м<sup>2</sup>;
- общая площадь здания –  $16\,380,96$  м<sup>2</sup>;
- строительный объем здания –  $54\,277,08$  м<sup>3</sup>, а также подземной части здания –  $1\,121,0$  м<sup>3</sup>.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная схема здания представляет собой монолитный безригельный каркас связевого типа. Каркас здания, включающий в себя: фундамент, колонны, стены, лестничные площадки и марши, плиты перекрытия и покрытия, выполненные из бетона класса В25 и армированные стержневой арматурой А500С.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаментная плита выполняется из тяжелого бетона класса В25. Основание под фундаментной плитой: бетонная подготовка из бетона В7,5 – 100 мм. Для армирования применяется арматура марки А500С. Защитный слой бетона в фундаментной плите для нижней арматуры равен 40 мм, для верхней арматуры – 30 мм (до края арматуры). Выпуски их фундаментов под стены и арматурные каркасы колонн выполнять из арматуры класса А500С.

Глубина заложения принята в связи с конструктивными особенностями здания, а именно, с наличием подвала высотой 2,85 м.

### **1.4.2 Колонны**

Приняты колонны-пилоны в наружных стенах для всех этажей размером 850×200 и 700×200. Во внутренние отдельно стоящие колонны каркаса размером 850×220 и 700×220 (до отм. плюс 3,300), 850×200 и 700×200 (выше отм. плюс 3,300) армируются вязанными каркасами стендового изготовления в построечных условиях высотой 1 этаж. В подвале – размером 850×220 и 700×220. Колонны-пилоны в наружных стенах толщиной 210 мм.

Материал колонн – бетон класса В30 (до отм. плюс 12,300) и В25 (с отм. плюс 12,200).

Арматура вертикальная диаметрами – 12, 16, 20, 25, марки А500С. Горизонтальная – стержневая, хомуты АІ (А240) и шпильки А500С. Все арматурные каркасы колонн-пилонов блочного типа.

### **1.4.3 Перекрытия**

Перекрытия междуэтажные выполнены из монолитных железобетонных безригельных плит толщиной 180 мм из бетона класса прочности В25 с армированием арматурой А400 и с защитным слоем арматуры 25 мм, по морозостойкости – F100. Заполнитель – щебень фракции 5–20 мм.

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены подвала – железобетонная стена толщиной 220 мм. Наружные стены прямых и стен наружных лестниц подвала железобетонные монолитные толщиной 220 мм. Внутриквартирные монолитные стены подвала выполнены из железобетона толщиной 200 мм. Перегородки в подвале и верхнем техническом этаже – кладка из кирпича керамического толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе.

Наружные стены надземной части – кладка из керамзитобетонных блоков толщиной 190 мм,  $\gamma = 900 \text{ кг/м}^3$  на цементно-песчаном растворе М75. Межквартирные перегородки, а также между помещениями квартир и коридоров, вестибюлей состоят из двух слоев полнотелых керамзитобетонных блоков толщиной 90 мм, что соответствует СП 54.13330.2016 [26]. Перегородки внутриквартирные и межкомнатные выполнены из керамзитобетонных блоков толщиной 90 мм,  $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$ .

Перегородки, примыкающие к «мокрым» помещениям, облицовка канализационных стояков – кладка из керамзитобетонных блоков, 90 мм.

Балконные перегородки выполнены толщиной 120 мм из керамического кирпича.

Перегородки лестничных клеток запроектированы толщиной 190 мм из керамзитобетонных блоков.

### **1.4.5 Лестницы**

Стены лестничной клетки возводятся на всю высоту здания и над кровлей. Внутренние стены лестничной клетки типа Н1, не имеют проемов, за исключением дверных.

Лестничные марши и площадки выполнены из сборного монолитного железобетона, бетона класса по прочности В25, толщиной 180 мм, с армированием арматурой А400 с защитным слоем бетона 25 мм до оси арматуры.

Ширина лестничных маршей и площадок – 1,05 м. Ширина проступи – 30 см, высота ступени – 15 см. Имеют ограждения с поручнями высотой не менее 0,9 м.

#### **1.4.6 Окна и двери**

Оконные блоки из ПВХ–переплетов с заполнением двухкамерным стеклопакетом, профили с открыванием для проветривания по ГОСТ Р 56926–2016 [5].

Остекление окон выполнено двухкамерными стеклопакетами с теплоотражающим покрытием.

Витражи (остекление лоджии) из алюминиевых переплетов с заполнением однокамерным стеклопакетом.

Дверные проемы входной группы имеют ширину 900 мм. Внутренние двери выполнены из ПВХ–переплетов. Глубина тамбуров при прямом движении составляет 2,7 м и 2,45 м. Наружные двери – металлические, входные на 1-ом этаже – остекленные алюминиевого профиля.

#### **1.4.7 Перемычки**

Спецификации перемычек окон, витражей и дверей приведены в таблице А.1 (приложении А).

#### **1.4.8 Полы**

Полы подвала, чердачного помещения и выхода на крышу – цементно-песчаная стяжка М150.

Полы переходного балкона, тамбуров лестничной клетки, машинного помещения, лестничная клетка, лоджии, коридоры, лифтовые шахты – керамогранитная плитка толщиной 10 мм.

Кладка линолеума выполнена во всех квартирах, кроме помещений ванных комнат, туалетов и санитарных комнат.

Помещение общего пользования – лифтовой холл, коридор, колясочная, помещение охраны: керамогранитная плитка на клею на всю высоту этажа.

Санузлы, помещение уборочного инвентаря, кладовая уборочного инвентаря: керамогранитная плитка с устройством гидроизоляции из смеси типа «аквастоп».

#### **1.4.9 Кровля**

Кровля плоская, совмещенная с покрытием из современных наплавляемых материалов – утепление пенополистирольными плитами в соответствии с ГОСТ 15588–2014 [3], а также запроектирован внутренний водосток.

В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока предусматривают понижение на 15–20 мм в радиусе 0,5 м от уровня водоизоляционного ковра и водоприемной чаши.

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

Цоколь выполнен акриловой декоративной «мозаичной» штукатуркой «Ceresit СТ 77» серого цвета.

Наружные стены – запроектированы из керамогранитных фасадных плит с применением навесной системы с воздушным зазором принятый толщиной 190 мм. Наружные стены и облицовка лоджий выполнены из керамогранитной плитки в таких цветах как: серый, фиолетовый, оранжевый, желтый, голубой и зеленый.

Витраж представляет собой блоки из алюминиевых профилей с заполнением одинарным стеклопакетом белого цвета. Оконные переплеты из ПВХ–профилей выполнены в белом цвете.

Двери нескольких типов: металлический профиль серого оттенка.

Облицовка ступней, пандуса из модульной гранитной плитки с размерами 300×300×20 мм, серого цвета.



Металлические ограждения, лестница покрыты эмульсионной краской ПФ–115 в 2 слоя, серого цвета.

Торцы плит перекрытия лоджий, торцы перегородок лоджий – окраска атмосферостойкой кремнийорганической краской серого цвета, монолитные стенки прямков и лестниц покрыты аналогичной краской, но темно-серого цвета.

Фартук над каналом из оцинкованного листа с окраской краской цинкроль (грунт-эмаль) серого цвета. Корзина кондиционера металлическая, окраска серым цветом выполнена в заводских условиях.

Цветовая отделка интерьеров не предусмотрена. Внутренняя отделка помещений предусматривается с помощью современных отделочных материалов.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Исходные данные для расчета:

- район строительства: г. Тольятти;
- «зона влажности – сухая;
- влажностный режим жилых помещений – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А;
- относительная влажность внутреннего воздуха для жилых помещений:  $\varphi_{\text{int}} = 55\%$ ;
- относительная влажность наружного воздуха:  $\varphi_{\text{ext}} = 72\%$ ;
- расчетная температура внутреннего воздуха:  $t_{\text{int}} = 20^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная температура наружного воздуха:  $t_{\text{ext}} = -30^{\circ}\text{C}$ ;
- нормируемый температурный перепад:  $\Delta t_n = 4^{\circ}\text{C}$ ;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций:  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций:  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;

- количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше  $8^{\circ}\text{C}$  :  $z_{ht} = 197$  дней;
- средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха меньше  $8^{\circ}\text{C}$  :  $t_{ht} = -4,7^{\circ}\text{C}$ » [30].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Данные приняты в зависимости от условий эксплуатации помещения по параметру – А [24]. Схема слоев материалов наружной стены представлена на рисунке А.1 (Приложение А), а характеристики слоев нормированы в таблице А.2 (Приложение А).

Определение для данного района величина градусо-суток отопительного периода, по формуле 1.1:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{н}) \cdot Z_{ht}, \quad (1.1)$$

где «ГСОП – градусо-сутки отопительного периода,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ » [30];

« $t_{в}$  – расчетная температура воздуха внутри помещения,  $^{\circ}\text{C}$ » [30];

« $t_{н}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период,  $^{\circ}\text{C}$ » [30];

« $Z_{ht}$  – продолжительность отопительного периода, сут.» [30].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 197 = 4866 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

Рассчитаем необходимое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 1.2:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.2)$$

где « $R_0^{\text{TP}}$  – нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций,  $(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$ » [24];

«а, b – коэффициенты, определяемые для каждой конструкции здания отдельно» [24]. Для стен принимаем: «а = 0,00035; b = 1,4» [24]. Для покрытия принимаем: «а = 0,0005; b = 2,2» [24].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 4866 + 1,4 = 3,103 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Принимаем  $R_0 = R_0^{\text{TP}}$ . Отсюда следует, что толщина утеплителя рассчитывается по формуле 1.3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}, \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{0,52} + \frac{0,04}{0,475} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,19}{0,29} + \frac{1}{23}$$

$$\text{Отсюда находим: } \delta_3 = \left( 3,103 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,06}{0,52} - \frac{0,04}{0,475} - \frac{0,19}{0,29} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 =$$

$$= (3,103 - 0,115 - 0,115 - 0,0842 - 0,655 - 0,044) \cdot 0,042 = 0,11 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм, откуда следует фактическое сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{0,52} + \frac{0,04}{0,475} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,19}{0,29} + \frac{1}{23} = 5,176 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}),$$

$$R_0^{\text{TP}} < R_0^{\Phi} \quad 3,103 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) < 5,176 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Условие выполняется, а значит, считаем принятую толщину утеплителя верной.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Значения характеристик слоев чердачного покрытия приведены в таблице А.3 (Приложение А). Схема слоев материалов чердачного покрытия представлена на рисунке А.2 (Приложение А).

Определим требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:  $R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 4866 + 2,2 = 4,633 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$

Толщина утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{0,001}{0,050} + \frac{0,04}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{x}{0,036} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23}.$$

Отсюда находим:

$$\delta_6 = \left( 4,633 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,18}{1,92} - \frac{0,001}{0,050} - \frac{0,04}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,036 =$$

$$= (4,633 - 0,115 - 0,094 - 0,02 - 0,235 - 0,053 - 0,053 - 0,024 -$$

$$- 0,024 - 0,044) \cdot 0,036 = 3,943 \cdot 0,036 = 0,142 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 200 мм, откуда следует фактическое сопротивление теплопередаче:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{0,001}{0,050} + \frac{0,04}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,20}{0,036} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23} =$$

$$= 6,25 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}),$$

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^\phi \quad 4,633 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}) < 6,25 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

Условие выполняется, а значит, считаем принятую толщину утеплителя верной.

## 1.7 Инженерные системы

«Инженерно-техническое оборудование, имеющее индивидуальные вводы и подключения к внутридомовым инженерным системам и индивидуальные приборы учета и регулирования расхода энергоресурсов при потреблении жильцами квартиры коммунальных услуг, расположение во вспомогательном санитарно-техническом помещении или нише и ограждающих конструкциях квартиры» [26].

Источником теплоснабжения проектируемого здания являются проектируемые тепловые сети от существующей котельной №2 и магистрали  $2\text{Ду} = 250 \text{ мм}$ .

Схема отопления жилой части принята зависимая, вертикальная двухтрубная, в соответствии с п.101 СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [21]. Расчетная температура в системе отопления 80–60°С. Горячее водоснабжение запроектировано от ИТП с параметрами теплоносителя равным 65/55 °С. Система закрытая, с циркуляцией, с верхней разводкой, ГВС от теплообменника. Трубопроводы горячего водоснабжения выполняются из полипропиленовых труб.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения тупиковая с прокладкой магистралей по техподполью с непосредственным присоединением стояков. На техническом этаже предусмотрено кольцевание стояков.

Отвод дождевых стоков с кровли здания через систему внутреннего водостока предусмотрен закрытым способом в проектируемую наружную

сеть. Водосточные воронки на кровле размещены с учетом ее рельефа, допускаемой площади водосбора, конструкции здания и интенсивности осадков. Система внутреннего водостока запроектирована из стальных электросварных труб в соответствии с ГОСТ 10704–91 [2].

Вентиляция жилых помещений запроектирована приточно-вытяжная с естественным побуждением. Удаление воздуха из квартир осуществляется из кухонь, санузлов и ванных комнат. Воздуховоды с кухонь и санузлов всех этажей выводятся на теплый чердак. Из теплого чердака вытяжной воздух удаляется через центральные вытяжные шахты. В санузлах и кухнях последнего этажа предусматриваются бытовые малошумные вытяжные вентиляторы для увеличения тяги.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу выпускной квалификационной работы бакалавра:

В архитектурно-планировочном разделе подобраны решения: объемно-планировочные, конструктивные, архитектурно-художественные и благоустройство прилегающей к жилому дому территории для проектируемого «Восемнадцатизэтажного монолитного жилого дома». Произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия для климатической зоны г. Тольятти. На пяти листах графической части разработана схема планировочной организации земельного участка, фасады, разрезы, спецификация, ведомости, экспликация, план первого этажа и типового, план кровли, план подвала, узлы.

Проектное решение базируется на учете интересов, связанных с максимальным выходом площадей, максимальным использованием резерва отведенного участка, с одной стороны, а с другой – это следование современным градостроительным принципам – создать один из необходимых вертикальных акцентов, активно работающих на силуэт застройки города, придающих улице своеобразие и выразительность.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Характеристика элемента

Данный раздел направлен на расчет и конструирование монолитной плиты покрытия. Конструкция представляет собой плиту, опирающуюся на пилоны, стены лестничной клетки и лифтовой шахты.

Плита покрытия запроектирована прямоугольной формы с размерами 28,4×28,4 м с прямоугольными выступами. Покрытие запроектировано толщиной 180 мм из бетона класса прочности В25 с армированием арматурой А400 с защитным слоем арматуры 25 мм, по морозостойкости – F100. Заполнитель – щебень фракции 5–20 мм.

### 2.2 Сбор нагрузок

Монолитное покрытие было разработано в программе «Lira САПР».

Нагрузки на несущие конструктивные элементы здания и вспомогательные конструкции соответствуют СП 20.13330.2016 [20], приложение Б.8, данным архитектурно-планировочного раздела, а также согласно исходным данным, представлены в таблице Б.1 (приложение Б).

Для расчета нагрузок берутся следующие коэффициенты надежности:

- «1,1 – для собственного веса каменных конструкций» [20];
- «1,2 – для материалов, выполненных в заводских условиях» [20];
- «1,3 – для выравнивающего слоя» [20].

Перечень нагрузок на плиту покрытия представлен в таблице 1.3.

Нагрузка от собственного веса монолитной плиты, стен и парапета с коэффициентом надежности  $\gamma_f = 1,1$  учитывается программой.

### 2.3 Расчет снеговых мешков

Для крыш с перепадами высот коэффициент  $\mu$  следует принимать равным формуле 1.4:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h}(m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2), \quad (1.4)$$

«где  $h$  – высота перепада, отсчитываемая от верха парапета или карниза верхнего покрытия до кровли нижнего, м» [20];

« $l_1, l_2$  – длины участков верхнего и нижнего покрытия, с которых переносится снег в зону перепада высоты, м» [20];

« $m_1, m_2$  – доли снега, переносимого ветром к перепаду высот; их значения для верхнего ( $m_1$ ) и нижнего ( $m_2$ ) покрытий следует принимать в зависимости от их профиля: 0,4 – для плоского покрытия с  $\alpha \leq 20^\circ$ » [20].

Для пониженных покрытий шириной  $a < 21$  м значение  $m_2$  нужно принимать по формуле 1.5:

$$m_2 = 0,5 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \text{ но не менее } 0,1, \quad (1.5)$$

«где  $k_1 = \sqrt{\frac{a}{21}}$ ;  $k_2 = 1 - \frac{\beta}{35}$ ;  $k_3 = 1 - \frac{\varphi}{30}$ , но не менее 0,3 ( $a$  – в м;  $\beta, \varphi$  – в град)» [20].

«Длину зоны повышенных снегоотложений  $b$  следует принимать равной» [20]: «при  $\mu \leq \frac{2h}{S_0}$ ,  $b = 2 \cdot h$ , но не более 16 м» [20].

«Коэффициенты  $\mu$ , принимаемые для расчетов, не должны превышать» [20]:

– « $\frac{2h}{S_0}$  (где  $h$  – в м;  $S_0$  – в кПа)» [20];

– «4 – если нижнее покрытие является покрытием здания» [20];

– «6 – если нижнее покрытие является навесом или покрытием здания» [20].

«Коэффициент  $\mu_1$  следует принимать» [20]:

- « $\mu_1 = 1 - 2 \cdot m_2$ , при  $l_2 \leq b$ » [20];
- « $\mu_1 = 1 - \frac{m_2 l_2}{l_2 - h}$ , при  $l_2 > b$ » [20].

Данные для покрытия вдоль буквенных осей представлены в таблице Б.2 (приложение Б), а вдоль цифровых осей представлены в таблице Б.3 (приложение Б).

Расчетная снеговая нагрузка в зоне повышенного снеготложения для покрытия на отметке плюс 57,200 (вдоль буквенных осей):

$$S_1^p = 3,02 \cdot 1,4 \cdot 0,2 = 0,85 \text{ т/м}^2,$$

$$S_2^p = 0,37 \cdot 1,4 \cdot 0,2 = 0,10 \text{ т/м}^2.$$

Расчетная снеговая нагрузка в зоне повышенного снеготложения для покрытия на отметке плюс 57,200 (вдоль цифровых осей):

$$S_1^p = 3,65 \cdot 1,4 \cdot 0,2 = 1,02 \text{ т/м}^2,$$

$$S_2^p = 0,35 \cdot 1,4 \cdot 0,2 = 0,10 \text{ т/м}^2.$$

## 2.4 Расчетная схема

В программе «Lira САПР» выполнено моделирование несущих конструкций верхнего технического этажа.

Плита покрытия рассчитана методом конечных элементов. В расчетную схему включены следующие типы элементов:

- тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки;
- тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Конструктивный элемент имеет такие параметры как:

- модуль упругости:  $E = 3,06e + 0,06 \text{ т/м}^2$ ;
- поперечных деформаций коэффициент:  $V = 0,2$ ;
- удельный вес:  $R_0 = 2,5 \text{ т/м}^3$ .

Схема плиты покрытия для расчета представлена на рисунке Б.1 (приложение Б).



Учет силового влияния различных видов нагрузений производится на основании расчетных сочетаний усилий (определение сопутствующих и взаимоисключающих нагрузок).

При выборе расчетных сочетаний усилий (PCY) учитывались следующие характерные загрузки:

- постоянная нагрузка от собственного веса элементов конструкций;
- постоянная нагрузка от стен, парапета и кровли;
- полезная нагрузка;
- снеговая нагрузка.

Программой выполняются предварительный и МКЭ расчеты, для осуществления которых, задаются конструктивные характеристики элемента. Толщина плиты покрытия составляет 180 мм. Расчет выполняется по двум группам предельных состояний.

Принятая арматура класса А 400, бетон класса В 25, тип – плита. Перед началом расчета разделим плиту на КЭ вдоль оси X и Y с шагом 0,5 м.

Расчет плиты производится для всего здания (в осях 1–11 и А–Л).

На схеме делается выбор узлов опирания и назначение им связей с жесткой привязкой без перемещения.

Далее открывается диалоговое окно «Жесткости элементов», в котором определяется величина жесткости и тип материалов для данной конструкции:

- для горизонтальных пластин – плита толщиной 180 мм, бетон В25, арматура А400;
- для вертикальных пластин – плита толщиной 180 мм, бетон В25, арматура А400.

После определения жесткостей можно переходить к распределению нагрузок. Собственный вес на рисунке Б.2 (приложение Б), нагрузка от стен и парапета на рисунке Б.3 (приложение Б), нагрузка от кровли Б.4 (приложение Б), нагрузка от снега на рисунке Б.5 (приложение Б), полезная нагрузка на рисунке Б.6 (приложение Б).

## 2.5 Результаты расчета

После построения схемы и созданию всех нагрузок переходим к автоматизируемому расчету.

Моменты  $M_x$ ,  $M_y$  определяются программой «Lira САПР», которые представлены на рисунках Б.7 (приложение Б) и Б.8 (приложение Б). Деформации плиты покрытия от возникающих в ней усилий на рисунке Б.9 (приложение Б) в изополях перемещения вдоль оси Z.

Проверка прогибов покрытия

Для обеспечения нормальных условий эксплуатации плит перекрытия и покрытия необходимо выполнения условия, формула 1.6:

$$f_{\max} \leq f_u, \quad (1.6)$$

где  $f_{\max} = 3,0$  мм – максимальный прогиб элементов перекрытия, как наиболее неблагоприятный, из полученных в результате статического расчета;

$f_u = \frac{l}{210} = \frac{8480,0}{210} = 40,4$  мм – предельный прогиб, устанавливаемый для открытых для обзора плит покрытия при пролете  $l = 8480,0$  мм в соответствии с приложением Е 2.1, таблицы Е1, СП 20.13330.2016 [20].

Получим:  $f_{\max} = 3,0$  мм  $<$   $f_u = 40,4$  мм. Откуда следует, что условие выполняется.

## 2.6 Подбор арматуры

Исходя от результата расчета программы, получаем диаметры арматурной стали в соответствии с мозаикой распределения арматуры, требуемой для обеспечения прочности и трещиностойкости рассчитываемого элемента (рисунки Б.11, Б.12, Б.13, Б.14, Б.15, приложение Б).

При производстве и приемке работ по бетонированию руководствоваться СП. Арматурная сталь принята плоскими сетками. Во

всех направлениях – горячекатаная арматура класса А400.

Армирование плиты осуществляется верхними и нижними сетками из отдельных стержней. Монолитное безбалочное покрытие армируется верхней арматурой вдоль оси Х и вдоль оси Y, а также нижней арматурой вдоль тех же осей. Фоновая нижняя и верхняя арматура устраивается по всей площади плиты. Основное армирование представляет собой совокупность отдельных стержней. Стержни между собой соединены «в разбежку» вязальной проволокой.

Нижнее и верхнее армирование принимаем как сетку диаметром 12 мм с шагом 200 мм, класса А400.

Коэффициент несущей способности для продавливания больше двух, что означает, что прочности бетона достаточно для восприятия усилий и арматуры не требуется.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу выпускной квалификационной работы бакалавра:

В выпускной работе был произведен расчет монолитной плиты покрытия на отметке плюс 57,200. Были собраны нагрузки и подобрано армирование диаметром 12 мм с шагом 200 мм, класса А400. Бетон класса В 25. Расчет был выполнен в программе «Lira САПР».

Из выполненного расчета следует, что сечения подобраны верно и выдерживают рассчитанные нагрузки.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Разработка технологической карты ведется в соответствии с СП 48.13330.2019 [23] и МДС 12–29.2006 [9] на бетонирование типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия «Восемнадцатизэтажного монолитного жилого дома», который расположен в Самарской области, города Тольятти, Комсомольского района, юго-западнее пересечения ул. Механизаторов и ул. Коммунистическая.

Перекрытия междуэтажные выполнены из монолитных железобетонных безригельных плит толщиной 180 мм из бетона класса прочности В25, с армированием арматурой А400. Заполнитель – щебень фракции 5–20 мм. Объем бетонирования плиты перекрытия равен 187,21 м<sup>3</sup>. Работы выполняются в 2 смены, в теплое время года. До начала производства работ по устройству типовой монолитной плиты перекрытия должны быть приняты по Акту несущие конструкции предыдущего этажа.

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

В процесс устройства монолитной железобетонной плиты входят:

- установка опалубки и распалубка;
- установка арматурных сеток;
- укладка и уплотнение бетонной смеси, а также распалубливание конструкции.

Для обеспечения ограждающего слоя бетона применяются инвентарные пластмассовые фиксаторы, которые будут устанавливаться в шахматном порядке. Транспортирование бетонной смеси на объект происходит автобетононасосом на всю высоту жилого здания. Бетонную смесь следует укладывать горизонтальными слоями на всю толщину плиты.

Наиболее распространенный способ уплотнения бетона вибрированием, следовательно, для уплотнения бетонной смеси типовой плиты многоэтажного жилого дома применяется поверхностный вибратор ПВ–1 смотреть характеристики в таблице В.1 (приложение В). После появления цементного молока на его поверхности, вибрирование можно прекратить.

«Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа» [31]. Распалубливание ведется только после того, как бетон наберет необходимую прочность не менее 70%.

### **3.2.1 Определение объемов работ и расхода материалов и изделий**

Объемы работ приняты по чертежам типового этажа и представлены в таблице В.2 (приложение В).

### **3.2.2 Способ бетонирования автобетононасосом**

Для бетонирования плит перекрытия жилого дома был подобран автобетононасос марки «БН 80–20», с техническими характеристиками:

- регулируемая производительность – 5 – 65 м<sup>3</sup>;
- вылет распределительной стрелы – 17 м;
- угол поворота стрелы – 360 °;
- дальность подачи по горизонтали – 200 м, по вертикали – 80 м;
- объем приемного бункера 0,4 м<sup>3</sup>;
- вылет стрелы – 26,5 м;
- высота загрузки бетонной смеси – 1400 мм;
- длина – 11 000 мм, ширина – 2 500 мм, высота – 3 500 мм;
- масса бетононасоса (технологическое оборудование) – 11,0 т.

Осуществление подачи бетонной смеси бетононасосом марки «БН 80–20» представлено на рисунке В.1 (приложение В), а организация рабочего места при бетонировании плиты бетононасосом представлено на рисунке В.2 (приложение В).

При бетонировании монолитного перекрытия применяется опалубка из листов ламинированной фанеры марки «TITAN HV», с габаритами  $B = 1200 \times L = 2400$  мм, толщиной 21 мм, весом 40 кг. Также принимаем основную балку для опалубки с ее характеристиками:  $L = 2300$  мм, вес 18 кг, поперечное усилие – 42 кН, изгибающий момент – 6,89 кН·м. И стальную стойку высотой 1,7–3,0 м, весом 16 кг.

### 3.2.3 Выбор грузозахватных приспособлений

В данном подразделе подбираем грузоподъемные приспособления. Подбор стропов осуществляется из расчета длины стропа по теореме Пифагора. Для визуального представления о расчете приведена схема на рисунке В.3 (приложение В). Выбор подходящего стропа производится в соответствии с ГОСТ Р 58753–2019 [6].

Определим длину стропа по формуле 1.7:

$$L = \sqrt{a^2 + b^2}, \text{ м} \quad (1.7)$$

$$L = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = 4,24 \text{ м.}$$

Характеристики грузозахватных приспособлений приведены в таблице В.3 (приложение В).

### 3.2.4 Подбор монтажного крана

Подбираем башенный кран по характеристикам грузоподъемности, вылету крюка и высоте подъема крюка. Монтируемые элементы максимальных масс представлены в таблице В.4 (приложение В).

Найдем высоту подъема крюка из формулы 1.8:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \text{ м} \quad (1.8)$$

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

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

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.  $h_{ст} = 0,3 \div 9,3$  м» [8].

$$H_k = 60,0 + 2,5 + 2,4 + 3,0 = 67,9 \approx 68,0 \text{ м.}$$

Подсчитаем вылет крюка из формулы 1.9:

$$L_{к.баш.} = (a/2) + b + c, \text{ м} \quad (1.9)$$

«где  $a$  – ширина подкранового пути» [8];

« $b$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и других элементов, м;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м» [8].

$$L_{к.баш.} = (7,5/2) + 6,5 + 34,0 = 44,25 \text{ м.}$$

Подсчитаем грузоподъемность по формуле 1.10:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \text{ т} \quad (1.10)$$

«где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [8].

$$Q_k = 0,040 + 0,024 = 0,064 \text{ т.}$$

Также рассчитаем грузоподъемность «с учетом запаса» [8] 20% по формуле 1.11:

$$Q_{расч.} = 1,2 \cdot Q_k, \text{ т} \quad (1.11)$$

$$Q_{расч.} = 1,2 \cdot 0,064 = 0,077 \text{ т.}$$

Подсчет ведется с соблюдением условия:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч.}$$

$$M_{гр.кр.} \geq M_{max}$$

«где  $Q_{\text{крана}}$  – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным;

$M_{\text{гр.кр.}}$  – грузовой момент выбранного крана по справочным данным;

$M_{\text{max}}$  – максимальный расчетный момент» [8].

Подсчитаем «максимальный расчетный момент» [8] по формуле 1.12:

$$M_{\text{max}} = Q_{\text{расч.}} \cdot L, \text{ тм}, \quad (1.12)$$

«где  $L$  – максимальный расчетный вылет стрелы крана» [8].

$$M_{\text{max}} = 0,077 \cdot 44,25 = 3,41 \text{ тм.}$$

Для безопасной зной работы крана существует условие, рассчитаем его по формуле 1.13:

$$a/2 + b \geq R_{\text{н}} + 0,75, \quad (1.13)$$

«где  $R_{\text{н}}$  – радиус габарита поворотной части крана, м» [8].

$$7,5/2 + 6,5 \geq 5,5 + 0,75,$$

$$10,25 \geq 6,25$$

Подачу материалов и инструментов на высокие отметки здания осуществляются грузопассажирским подъемником, смотреть рисунок В.4 (приложение В), который располагается с другой стороны здания, симметрично крану. Принят грузопассажирский подъемник однокамерный марки «SCD270», грузоподъемностью до 2,7 т.

Следовательно, из выше полученных расчетов принимаем башенный кран КБ–515–03, его характеристики можно увидеть в таблице 1.1, а грузовые параметры на рисунке 1.1.



Таблица 1.1 – Основные технические показатели «крана» [8] КБ–515–03

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка, Н, м	Вылет стрелы, $L_{к.баш.}$ , м	Грузоподъемность крана, $Q_{крана}$ , т	Максимальный грузовой момент, $M_{гр.кр.}$ , Т·м
Щиты опалубки	0,040	73,2	45,0	10,0	200,0

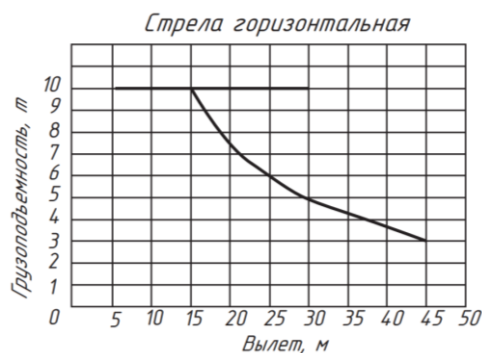


Рисунок 1.1 – «Грузовая характеристика крана» [8] КБ–515–03

### 3.3 Требования к качеству выполнения работ

«Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготавливаемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонируемых блоков. Для каждого класса бетона изготавливают серию из трех образцов-близнецов» [32]. Допускаемые отклонения при производстве работ представлены в таблице В.5 (приложение В).

#### 3.3.1 Контроль качества опалубочных работ

Качество опалубочных работ, а также допускаемая прочность бетона при распалубке принимаются в соответствии с СП 70.13330.2012 [28], таблица 5.11. Установку опалубки проводят обязательно с геодезическим контролем, с применением теодолита и нивелира. Выполненную опалубку принимает мастер или прораб.

### **3.3.2 Схема операционного контроля качества**

«Осуществление операционного контроля ведут: мастер, прораб, геодезист (в процессе выполнения работ).

Осуществление приемочного контроля ведут: мастер, прораб, работники службы качества, представители технадзора заказчика» [33].

Состав операций контроля представлен на каждый этап работ в таблице В.5 (приложение В).

### **3.3.3 Технические требования к устройству монолитных участков в перекрытиях**

Допускаемые отклонения на устройство плиты перекрытия:

- «в расстоянии между:
  - отдельно установленными рабочими стержнями – 20 мм;
  - рядами сетки – 10 мм;
- от проектной толщины защитного слоя бетона при его толщине до 15 мм и линейных размерах поперечного сечения конструкции:
  - до 100 мм – +40 мм;
  - от 101 мм до 200 мм – +5 мм;
- местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой 5 мм» [32].

### **3.4 Материально-технические ресурсы**

Оборудование для строительства объекта, как технологическое, так и машины, которые нужны для строительных работ и операций, создают плановые сроки и нормативные показатели качества выполнения работ.

Потребность в строительных материалах приведена в таблице В.7 (приложение В). Подбор необходимого машинного оборудования произвели в подразделе «Организация и технология выполнения работ».

### 3.5 Правила техники безопасности и охраны труда

«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда» [16].

«Требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [16] рассмотрены и подобраны в разделе 6 «Безопасность и экологичность технического объекта».

Сотрудник «обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления)» [16].

«Пределные значения температур наружного воздуха и силы ветра в данном климатическом районе, при которых следует приостановить работы на открытом воздухе и прекратить перевозку людей в неотапливаемых транспортных средствах, определяются в установленном порядке» [15].

«Для защиты от механических воздействий арматурщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно брюки брезентовые

Кроме этого, в зависимости от условий работы арматурщики должны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе:

- при очистке от ржавчины арматурных стержней для защиты глаз – защитные очки;
- при работе со сварщиком для защиты глаз – очки со светофильтрами» [16].

«При ведении монолитных работ на участках, не имеющих надежных ограждений, рабочие обязательно должны крепиться страховочным поясом с удлинителем во избежание падения с высоты. Места крепления указывает мастер или прораб» [32].

### **3.5.1 Требования безопасности перед началом работы**

«Перед началом работы бетонщики обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

- при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;
- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов» [16].

«Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- повреждения целостности или потери устойчивости опалубки и поддерживающих лесов;
- отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м и от границы перепада по высоте 1,3 м и более;

- неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;
- несвоевременности проведения очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты, установленных заводом–изготовителем;
- недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это бетонщики обязаны незамедлительно сообщить о них бригадиру или руководителю работ» [16].

### **3.5.2 Требования безопасности во время работ**

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

Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудование системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

По уложенной арматуре следует ходить по специальным переносным щитам шириной не менее 0,6 м, устроенном на козелках, установленных на опалубку.

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубка должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (расчалки, распорки и т.п.) согласно проекту производства работ.

При работе смесительных машин следует соблюдать следующие требования:

- очистка приемков загрузочных ковшей допускается только после надежного закрепления ковша в поднятом положении;

очистка барабанов и корыт смесительных машин разрешается только после остановки двигателя и снятия напряжения с вывешиванием на рубильнике плаката «Не включать – работают люди!» [16].

При разгрузке бетоносмесителя бетонщикам запрещается ускорять разгрузки лопатами и другими ручными инструментами» [16].

«При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстоянии не менее 10 м.

К работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:

- отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;

- перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;

- выключать вибратор на 5–7 минут для охлаждения через каждые 30–35 минут работы;

- не допускать работу вибратором с приставных лестниц;

- навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону;

- закрывать во время дождя или снегопада выключатели электровибратора» [16].

### **3.5.3 Требования безопасности в аварийных ситуациях**

«При обнаружении неисправностей крепления опалубки, средств подмащивания, средств механизации или электроинструмента, а также при появлении напряжения на незабетанированной арматуре железобетонных конструкций или металлических частях опалубки и поддерживающих лесов работы необходимо приостановить и сообщить об этом бригадиру или руководителю работ.

При монтаже опалубки или подаче бетона грузоподъемным краном работы должны быть приостановлены в следующих случаях:

- возрастании скорости ветра до 15 м/с и более;
- при грозе, снегопаде или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ» [15].

### **3.5.4 Требования безопасности по окончании работ**

«По окончании работ бетонщики обязаны:

- отключать от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые в работе;
- очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части;
- привести в порядок рабочее место;
- электровибраторы и другие инструменты убрать в отведенное для этого место;
- сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы» [16].

### **3.5.5 Требования пожарной безопасности**

Работы нужно выполнять с учетом пожарной безопасности в соответствии с Федеральным законом от 28.07.2008 №123 (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [34].

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломami, топорами, лопатами, баграми, ведрами.

Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральными водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

Должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда.

Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком.

Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих» [34].

### **3.5.6 Требования пожарной безопасности грузопассажирского подъемника**

Сначала инженер-технолог по надзору за безопасной эксплуатацией подъемников работник выдают разрешение на основании изготовителя и всех необходимых результатов технического освидетельствования. Платформа для груза оборудуется ограждением в виде перил высотой не менее 1,0 м со сплошной обшивкой по нижней части на высоту не меньше 200 мм, а место, где выходят люди – ограждение высотой до 500 мм.



Грузопассажирский подъемник располагают в непосредственной близости к проектируемому зданию. Подбор машины осуществляется на основе груза, который непосредственно будет доставляться на монтируемый этаж.

### **3.5.7 Требования безопасности к башенному крану**

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске» [8]. Перед началом работ машинист проверяет исправность башенного крана, освещение на кране и только после этого приступает к работе.

«Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [8].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемниками механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбираются такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90°. Надежность закрепления груза и равномерность напряжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа следует опустить на

землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [8]. Расстояние между проектирующим зданием, краном и зданиям, которые расположены ближе к крану, обязаны быть проходы, ширина которых от 700 мм. В зоне работающего крана не должно быть людей, машин, механизмов, зданий.

Производить работу башенного крана нельзя при плохой видимости в пределах площадки, а также сильном ветре, норма которого превышает норму у данного вида крана. Аналогичные требования и на температуру наружного воздуха.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по» [8]. «Нормы времени даны в чел-час и маш-час» [8]. «Трудоёмкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр.}}{8}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (1.14)$$

где  $H_{вр.}$  – норма времени на единицу объема работ, чел-час (маш-час)» [8];

« $V$  – объем работ, принимаемый из таблицы Б.1 (приложение Б), выраженный в натуральных единицах измерения ( $m^2$ ;  $m^3$ ; шт; т);

$8$  – продолжительность смены, час» [8].

$$\text{Затраты труда рабочих: } T_p = \frac{1,8721 \cdot 743,85}{8} = 174,07 \text{ чел-дн.}$$

$$\text{Затраты труда машинистов: } T_p = \frac{1,8721 \cdot 42,57}{8} = 9,96 \text{ маш-см.}$$

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 1.15:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} = \frac{174,07}{15 \cdot 2} = 6,0 \text{ дней}, \quad (1.15)$$

«где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [8].

На листе 7 графической части представлено: график производства работ, схема организации рабочего места бетонщика при бетонировании перекрытия, потребность в машинах и механизмах, потребность в инструментах и приспособлениях, а также ведомость трудоемкости на устройство типовой монолитной железобетонной плиты перекрытия. Расчет ведомости трудоемкости на устройство типовой плиты перекрытия представлен в таблице В.8 (приложение В).

Коэффициент неравномерности движения рабочих найдем по формуле 1.16:

$$k = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}} = \frac{30}{29,01} = 1,0, \quad (1.16)$$

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

$R_{\max}$  – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi} = \frac{174,07}{6,0} = 29,01 \text{ чел}, \quad (1.17)$$

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

$\Pi$  – продолжительность выполнения работ, дни.

Выработка бетонщика на  $1 \text{ м}^3$ :

$$B_k = \frac{V}{T_p} = \frac{187,21}{174,07} = 1,07 \text{ м}^3.$$

Выводы по разделу технология строительства выпускной квалификационной работы бакалавра:

Технологическая карта разработана согласно МДС 12–29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» [9] и СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [23]. Представлены в письменном виде организация и технология выполнения данной работы, произведен подсчет трудозатрат, продолжительности работ, представлена потребность в инструментах и приспособлениях, указания техники безопасности и охраны труда. Приведены допускаемые отклонения

Также разработаны технологический план на устройство типовой монолитной плиты и схема организации рабочего места при бетонировании типового перекрытия.

## **4 Организация строительства**

В разделе организации строительства был разработан проект производства работ восемнадцатизэтажного монолитного жилого здания. Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты типового этажа разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [23].

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

Объемы работ подсчитываются по рабочим чертежам здания. Вспомогательные расчеты и схемы для подсчета объемов работ выполнены в графических программах «AutoCAD» и «CorelDRAW». «В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства и сдачи заказчику отдельного здания, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы» [8].

Все расчеты объемов строительно-монтажных работ сведены в таблицу Г.1 (приложение Г). Единицы измерения объемов работ выбираются по «Государственным элементным сметным нормам» [7] (ГЭСН).

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

«Определение потребности в материально-технических ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [8]. Для определения потребности были использованы справочники и государственные элементарные сметные нормативы (ГЭСН).

Расчеты ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлены в таблице Г.2 (приложение Г).

### **4.3 Выбор машин и механизмов для производства работ**

Разработка грунта в котловане ведется экскаватором, уплотнение грунта – вибротрамбовками, обратная засыпка – бульдозером.

Подбор крана осуществляется по трем характеристикам, таким как: высота подъема крюка, грузоподъемность и вылет стрелы. Его подбор представлен в разделе 3 «Технология строительства».

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице Г.3 (приложение Г). Для производства работ подбираем необходимые машины и оборудование, перечень которых представлен в таблице Г.4 (приложение Г). С целью подачи бетонной смеси для монолитной железобетонной плиты перекрытия подобран бетононасос марки «БН 80–20». Для доставки рабочих на высокие этажи применяют грузопассажирский подъемник марки «SCD270».

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

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по» [8] ГЭСН (Государственные элементы сметных нормативов). «Нормы времени даны в чел-час и маш-час» [8]. «Трудоемкость работ в чел-днях и машиносменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр.}}{8}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (1.21)$$

где  $H_{вр.}$  – норма времени на единицу объема работ, чел-час (маш-час);

$V$  – объем работ, м<sup>3</sup>;

8 – продолжительность смены, час» [8].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимаем 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [8]. Все трудозатраты на каждый вид работ, которые начинаются с подземных и заканчиваются благоустройством территории, результат расчета переносим в таблицу Г.5 (приложение Г).

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Под календарным планом подразумевается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчивается в виде линейной или сетевой модели. Под линейной моделью вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов» [8].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (1.22)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн» [8].

« $n$  – количество рабочих в звене» [8];

« $k$  – количество смен» [8];

«Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня» [8].

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

«Затраты на неучтенные работы приняты в размере 16% от суммарной трудоемкости основных работ» [8].

По данным графика рассчитываются:

- «степень достигнутой поточности строительства» [8] по числу людских ресурсов рассчитаем по формуле 1.23:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (1.23)$$

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

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте» [8].

$$\alpha = \frac{25}{45} = 0,6.$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{14390,98}{568} = 25 \text{ чел}, \quad (1.24)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность» [8].

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{40}{568} = 0,07. \quad (1.25)$$

Календарный план производства работ приведен на листе 8 графической части ВКР.

## **4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий**

В соответствии календарному графику, максимальное количество рабочих составляет 45 человек. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 1.2

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;



– санитарно-бытовые» [8].

Таблица 1.2 – Потребность в рабочих кадрах

Категории работающих	Численность работающих, %	Численный рабочих от $R_{\max}$ , чел
«ИТР» [13]	11	$45 \cdot 11\% = 5$
«Служащие» [13]	3,2	$45 \cdot 3,2\% = 2$
«МОП» [13]	1,3	$45 \cdot 1,3\% = 1$

Общее количество работающих с учётом ИТР, служащих и МОП:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 45 + 5 + 2 + 1 = 53 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 53 = 56 \text{ чел.}$$

Для сокращения стоимости строительства тип части временных зданий был принят контейнерный или передвижной. «Ведомость временных зданий» [8], возводимые на период строительства, представлена в таблице Г.6 (приложение Г).

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества.

Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д.

Склады делятся на: открытые, закрытые и под навесом» [8].

«Запас материала на складе» [8] определяется по формуле 1.26:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (1.26)$$

«где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства» [8];

« $T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни» [8];

«n – норма запаса материала данного вида на площадке» [8];

«k<sub>1</sub> – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад» [8];

«k<sub>2</sub> – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода» [8].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурсов» [8] по формуле 1.27:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2; \quad (1.27)$$

здесь «q – норма складирования» [8].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов» [8] по формуле 1.28:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2; \quad (1.28)$$

«где K<sub>исп</sub> – коэффициент использования площади склада» [8].

Результаты расчета площади складирования материалов внесены в таблицу Г.7 (приложение Г)

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

«По календарному графику определим максимальное водопотребление на производственные нужды» [8] по формуле 1.29:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (1.29)$$

«где K<sub>ну</sub> – неучтенный расход воды, K<sub>ну</sub> = 1,2 ÷ 1,3;

q<sub>н</sub> – удельный расход воды по каждому процессу;

n<sub>п</sub> – объем работ (в сутки) по наиболее загруженному процессу;

K<sub>ч</sub> – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных процессах на строительной площадке 1,3 – 1,5;

t<sub>см</sub> – число часов в смену, t<sub>см</sub> = 8 ч» [8].

Для железобетонной монолитной плиты перекрытия:

$$n_n = \frac{1345}{42} = 32,02 \text{ м}^3/\text{дн},$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 750 \cdot 32,02 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 1,3 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное за период строительства количество людей» [8]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек,} \quad (1.30)$$

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

$n_p$  – максимальное число работающих в сутки

$q_d$  – удельный расход в душе;

$n_d$  – число людей, пользующихся в наиболее нагруженную смену;

$t_d$  – продолжительность пользования душем» [8].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 56 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 36}{60 \cdot 45} = 0,46 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение принимаем в соответствии с объемом здания» [8]:

– «степень огнестойкости здания – I» [34];

– «класс функциональной пожарной опасности объекта по ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [34].

На стройплощадке потребуется 3 пожарных гидранта, с расходом воды на 1 струю – 5 л/сек.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды» [8] по формуле 1.31:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 1,3 + 0,46 + 15 = 16,76 \text{ л/сек.} \quad (1.31)$$

«Диаметр труб временной водонапорной сети» [8] рассчитываем по формуле 1.32:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,76}{3,14 \cdot 2}} = 103,3 \text{ мм}, \quad (1.32)$$

«где  $\pi = 3,14$ ;

$v$  – скорость движения воды по трубам, 1,5 – 2,0 л/с» [8].

«Округляем диаметр трубы по ГОСТу» [8] – 100 мм.

Диаметр временной канализации равен:

$$D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} [8] = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}.$$

«Диаметр трубы» [8] –  $D_{\text{кан}} = 140$  мм.

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроснабжение строительной площадки осуществляется от действующих систем и мобильных (передвижных) электрических станций» [8]. «Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии» [8]. Все потребители электричества в таблице Г.8 (приложение Г).

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [8]:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_r}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (1.33)$$

«где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается 1,05 – 1,1» [8];

« $K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$  – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы» [8];

« $P_c$ ,  $P_t$ ,  $P_{ов}$ ,  $P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребностей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт» [8].

Рассчитываем потребляемую мощность силовых потребителей:

$$P_c = \sum \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 8,8}{0,8} + \frac{0,4 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 1,5}{0,8} + \frac{0,3 \cdot 110}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 4,3}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 3}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 90}{0,4} = 203,5 \text{ кВт.}$$

Потребность в мощности наружного и внутреннего освещения представлены в таблице Г.9 (приложение Г).

$$P_p = 1,05 \cdot (203,5 + 0 + 2,254 \cdot 0,8 + 6,9 \cdot 1,0) = 212,2 \text{ кВт.}$$

Определим «перерасчет мощности из кВт в кВ·А» [8] по формуле 1.34:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi, \quad (1.34)$$

«для строительства  $\cos\varphi = 0,8$ » [8].

$$P_y = 212,2 \cdot 0,8 = 169,76 \text{ кВ·А.}$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [8] 1.35:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (1.35)$$

«где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>. Для прожекторов ПЗС–35 = 0,25–0,4» [8];

« $E$  – освещенность, лк» [8];

« $S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>» [8];

« $P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт» [8].

Принимаем прожекторы ПЗС–35 мощностью лампы 1000 Вт.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 16277,75}{1000} = 10 \text{ шт.}$$

«Прожекторы устанавливаются на инвентарные опоры группами (3, 4 и более) по контуру площади» [8]. «Можно устанавливать опоры по периметру стройплощадки и в зоне монтажа. Расстояние между опорами не должно

превышать 4-кратной высоты осветительных приборов. Минимальное допустимое расстояние 30 м» [8].

Принимаем трансформатор ТСЗ–180, мощностью 180 кВт.

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, места расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасные зоны, пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения, размещение источников освещения строительной площадки» [8].

«Приближение грузоподъемных машин к неукрепленным откосам котлована» [8] «при не насыпном грунте разрешатся только за пределами призмы обрушения грунта и определяется расстоянием по горизонтали от основания откоса котлована (выемки)» [8].

«Конструкция временных дорог – щебень песчано-гравийная смесь по спрופилированному и уплотненному грунтовому основанию» [10].

«Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования» [8] «конструкций располагаются вдоль временных дорог» [8]. «Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку» [8].

«Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м» [8].

«Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки должна быть проложена тропинка (пешеходная дорожка)» [8].

«Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении» [8].  
«Обозначается штрих-пунктирной линией, размеченной флажками» [8].  
Определение зоны падения груза на стройплощадку производится согласно СП [19]. Расчет зоны для башенного крана КБ–515–03 представлен в таблице Г.10 (приложение Г). Самая большая длина груза, который может поднять кран – связка арматуры. Из элементов конструктивных, которое может упасть при его поднятии, у нашего здания – это колонны-пилоны, максимальная высота которого 3,3 м, а максимальной длиной часто перемещаемого груза являются стержни арматуры длиной 12 м.

Принята кольцевая схема движения транспорта, с шириной дорог 6,0 м, двухстороннее движение транспорта. Радиус закругления проезжих дорог – 8,0 м, а радиус закругления дорог к бытовым зданиям – 3,0 м.

«Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителя» [8].

«Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать через 75–100 м по периметру здания, на минимальном расстоянии от наружной его грани 5–7 м и не более 50 м. От края дороги не более 50 м» [8].

«Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком. Козырек должен выдерживать действия снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания» [8].

#### 4.8 Технико-экономические показатели ППР

- Строительный объем здания – 54 277,08 м<sup>3</sup>, а также подземной части здания – 1 121,0 м<sup>3</sup>.
- «Сметная стоимость строительства» [8] жилого здания составляет – 696 420,53 тыс. руб., в том числе с НДС – 116 070,08 тыс. руб.
- Сметная стоимость строительства 1м<sup>2</sup> восемнадцатиэтажного жилого здания – 42,514 тыс. рублей, в т.ч. НДС.
- «Общая трудоемкость работ» [8] –  $T_p = 14390,98$  чел/дн.
- «Усредненная трудоемкость работ» [8] – 0,88 чел-дн/м<sup>2</sup>.
- «Общая трудоемкость работы машин» [8] – 564,36 маш-см.
- «Денежная выработка на 1 работающего в день» [8]:

$$B = \frac{C}{T_p} = \frac{116\,070,08}{14390,98} = 8,065 \text{ тыс.руб/чел-дн.}$$

- Общая площадь строительной площадке – 16 869,95 м<sup>2</sup>.
- Общая площадь застройки – 906,0 м<sup>2</sup>;
- Площадь временных зданий – 214,0 м<sup>2</sup>.
- Площадь складов:
  - а) открытых – 385,02 м<sup>2</sup>;
  - б) закрытых – 179,42 м<sup>2</sup>;
  - с) под навесом – 182,76 м<sup>2</sup>.
- Протяженность:
  - а) водопровода – 704,0 м;
  - б) временных дорог – 472,0 м;
  - с) осветительной линии – 657,80 м;
  - д) высоковольтной линии – 136,50 м;
  - е) канализации – 100,60 м.
- Количество рабочих на объекте:
  - а)  $R_{\max} = 45$  чел;
  - б)  $R_{\text{ср}} = 25$  чел;



с)  $R_{\min} = 10$  чел.

– Коэффициент равномерности потока:

а) по числу рабочих  $\alpha = 0,6$ ;

б) по времени  $\beta = 0,07$ .

– Продолжительность строительства» –  $T_{\text{общ}} = 568$  дн; нормативная продолжительность составила 583 дн.

– «Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства» [8]:

$$\Xi = H \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right) = 10098,097 \left(1 - \frac{568}{583}\right) = 259,81 \text{ тыс. руб.},$$

«здесь  $H = 0,087 \cdot C$ » [13] =  $0,087 \cdot 116070,08 = 10098,097$  тыс. руб.

Выводы по разделу «Организация строительства» выпускной квалификационной бакалаврской работы:

Выполненные нами расчеты показывают количество объема материалов, необходимых для строительства, подобраны, машины, механизмы и конструкции, также произведен расчет количества временных зданий и площади складов. Разработан календарный план на 2020–2022 года строительства жилого дома, также представлены график движения людских ресурсов и строительных машин по объект, технико-экономические показатели. Запроектированы временное водоснабжение, сеть электроснабжения и сеть канализации. Спроектирован объектный стройгенплан.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемый объект представляет собой восемнадцатизэтажный монолитный жилой дом, в пределах выделенного участка имеет квадратную форму в плане, с размерами в осях 28,40 × 28,40 м. Жилой дом расположен в Самарской области, города Тольятти, Комсомольского района. Здание односекционное, восемнадцатизэтажное, включает в себя подвал и верхний технический этаж. Представляет собой монолитную безригельную каркасную систему связевого типа, состоящую из монолитных железобетонных пилонов, плит перекрытий и сборных лестничных маршей.

В данном разделе разработана сметная документация на основании сметно-нормативной базы (СНБ–2001) согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального строительства, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации».

Для составления сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2022 г.

При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- затраты на строительство временных зданий и сооружений согласно ГСН 81–05–01–2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п.1.2 – 1,8 %;
- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального строительства, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия

(памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» п. 179 – 2 %;

– налог на добавленную стоимость – НДС 20%.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2022 г. и представлен в таблице Д.1 (приложение Д). Объектный сметный расчет № ОС–01–01 на общестроительные работы ОС–01–01 представлен в таблице Д.2 (приложение Д). Объектный сметный расчет № ОС–01–02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлен в таблице Д.3 (приложение Д). Объектный сметный расчет № ОС–07–01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице Д.4 (приложение Д).

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ обозначается в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость за 1 м<sup>2</sup> составляет 33 805 руб.

Строительный объем жилого здания – 54 277,08 м<sup>3</sup>, а также подземной части здания – 1 121,0 м<sup>3</sup>.

Общая площадь жилого здания – 16 380,96 м<sup>2</sup>.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Стоимость строительства составит:

$$C_{\text{ст}} = 33805,0 \cdot 16380,96 = 553\,758\,353,8 \text{ руб.} = 553\,758,35 \text{ тыс. руб.}$$

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта равна 2,7 %.

Стоимость проектных работ составит:

$$C_{\text{пр}} = \alpha \cdot C_{\text{ст}} / 100 = 553,75835 \text{ млн. руб.} \cdot 2,7 \% / 100 = \\ = 0,149515 \text{ млн. руб.} = 149,52 \text{ тыс. руб.}$$

### **5.3 Технико-экономические показатели проектируемого объекта строительства – восемнадцатизэтажный монолитный жилой дом**

Сметная стоимость строительства жилого здания составляет – 696 420,53 тыс. руб., в том числе с НДС – 116 070,08 тыс. руб.

Сметная стоимость строительных работ – 615 592,54 тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 80 644,98 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта строительства восемнадцатизэтажного жилого здания – 149,52 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства  $1\text{ м}^2$  восемнадцатизэтажного жилого здания – 42,514 тыс. рублей, в т.ч. НДС.

Общая площадь жилого здания – 16 380,96  $\text{м}^2$ .

Строительный объем жилого здания – 54 277,08  $\text{м}^3$ , а также подземной части здания – 1 121,0  $\text{м}^3$ .

Выводы по разделу «Экономика строительства» бакалаврской работы:

В данном разделе выпускной бакалаврской работы приведены все необходимые объектные сметы и сводный сметный расчет для определения стоимости восемнадцатизэтажного монолитного жилого здания.

При составлении сметных расчетов, были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2022 г.

Раздел охватывает общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование, благоустройство и озеленение. Данные для подсчета берутся из архитектурно–планировочного раздела выпускной бакалаврской работы.

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

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

Проектируемый объект бакалаврской работы: «Восемнадцатизэтажного монолитного жилого дома», выделенный участок для строительства Самарская область, город Тольятти, Комсомольского района. Проектируемое жилое здание в пределах выделенного участка, имеет форму квадрата в плане. Здание односекционное, восемнадцатизэтажное, представляет собой монолитную безригельную каркасную систему связевого типа. Подвальный этаж предназначен для прохождения инженерных сетей и устройства помещений электрощитовой, индивидуального теплового пункта, повысительной насосной станции и станции пожаротушения, ввода воды.

«Класс функциональной пожарной опасности объекта по ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [34] – многоквартирные жилые дома. Тушение пожара снаружи жилого дома принято от пожарных гидрантов, расположенных не далее 200 м от проектируемого объекта с учетом прокладки рукавных линий. К пожарным гидрантам обеспечены подъезды с твердым покрытием для пожарных автомобилей. Пожарные гидранты установлены на кольцевом участке водопроводной сети, на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, диаметром 150 и 500 мм. Подъезд пожарных автомобилей к проектируемому многоквартирному жилому дому высотой 54, 17 м с двух продольных сторон. Рельеф участка ровный. В этой зоне не допускается предусматривать ограждения, воздушные линии электропередач, а также рядовую посадку деревьев. В таблице Е.1 (приложение Е) разработка технологического паспорта жилого объекта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия.

## **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Принятая идентификация профессиональных рисков в таблице Е.2 (приложение Е) в соответствии с ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы» [1]. «Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или о посредственного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [1].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать:

- события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [1].

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

Способы по снижению отрицательного воздействия опасных и вредных производственных факторов в таблице Е.3 (приложение Е).

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Согласно 15 главе постановления от 25 апреля 2012 года №390 «О противопожарном режиме», важным требованием по пожарной безопасности является прохождение инструктажа по пожарной безопасности. На строительной площадке обязательно должны быть первичные средства пожаротушения» [11].

Необходимые инструменты и оборудование для борьбы с пожаром приняты по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» [18].

Системой организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности является организация разработки и осуществление мероприятий, направленных на предотвращение и борьбу с пожаром.

Методы и технические средства в таблице Е.4 (приложение Е). Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице Е.5 (приложение Е). В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом;
- пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ, а также ознакомление с правилами безопасности;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность безопасной эвакуации и спасение людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке.

В складских, административно-бытовых помещениях, местах хранения материалов обязаны быть повешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны. Система организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности включает:

- организацию обучения жильцов восемнадцатиэтажного многоквартирного жилого дом;

- ограничению количества людей и здания до значений, гарантирующих безопасность их эвакуации из здания при пожаре;
- действия жильцов, граждан, администрации, технического персонала при возникновении пожара в многоквартирном жилом объекте.

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

При возведении здания нарушаются природные условия, поэтому при проектировании необходимо прогнозировать возможные изменения окружающей среды и разрабатывать необходимые меры защиты и сохранения природы. Уборка строительной площадки и вывоз мусора осуществляется в соответствии с постановлением от 04.07.2018 №1789 «О Правилах производства благоустройства территории муниципального образования «Город Тольятти»» [12], статья 30. Идентификация классов и опасных факторов пожара в таблице Е.6 (приложение Е), ухудшение экологических факторов в таблице Е.7 (приложение Е), а мероприятия по снижению негативного воздействия в таблице Е.8 (приложение Е).

Вывод по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной бакалаврской работы:

В данном разделе была приведена характеристика технологического объекта «Восемнадцатипятиэтажного монолитного жилого дома», технологический процесс которого устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия. В разделе перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ по монтажу монолитной железобетонной плиты перекрытия. Приняты меры на идентификацию, методы и средства профессиональных рисков, а также обеспечение пожарной и экологической безопасности жилого здания.



## Заключение

В рамках учебного проекта бакалавра был спроектирован, в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормативными документами, восемнадцатизэтажный монолитный жилой дом.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

В архитектурно-планировочном разделе представлены принятые архитектурные решения данного объекта, объемно-планировочные, благоустройство прилегающей к дому территории и оформление внешнего вида с точки зрения колористики.

Произведен расчет монолитной железобетонной плиты покрытия в программе «Lira САПР», а также был предусмотрен расчет снеговых мешков в программе «Base».

Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной типовой плиты перекрытия. Описана технология производства работ, допустимые отклонения, организация рабочего места бетонщика, необходимые требования, подобраны материалы, механизмы, оборудование для данного вида работ и технико-экономические показатели.

В разделе «Организация строительства» разработан календарный план на 2020–2022 года строительства жилого дома. В том числе представлены график движения людских ресурсов и строительных машин по объекту, технико-экономические показатели. Спроектирован стройгенплан, на котором мы можем видеть существующие здания, зону работы крана, временные здания, склады, временное и существующее водоснабжение.

Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ по устройству монолитной железобетонной плиты перекрытия.

## Список используемой литературы и список используемых источников

1. 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.

2. ГОСТ 10704–91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1993. – Москва : Стандартиформ, 1991 – 15 с.

3. ГОСТ 15588–2014. Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 15588–86. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014 – 16 с.

4. ГОСТ 27751–2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014 – 19 с.

5. ГОСТ Р 56926–2016. Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения для жилых зданий. Общие технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.11.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 40 с.

6. ГОСТ Р 58753–2019. Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 12.12.2019. – Москва : Стандартиформ, 2019 – 77 с.

7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 15; 26 – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

8. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учебно–методическое пособие / Маслова Н. В. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2012. – 106 с.

9. МДС 12–29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты : учеб. пособие [Текст]. – ЦНИИОМТП. – М: ФГУП ЦПП, 2007. – 12 с.

10. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва ; Вологда: Инфра- Инженерия, 2020. 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система.

11. Постановление правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2014 №390 (ред. от 23.04.2014). – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/) (дата обращения: 14.04. 2022).

12. Постановление администрации городского округа Тольятти 4 июля «О Правилах производства благоустройства территории муниципального образования «Город Тольятти»» [Электронный ресурс] : Постановление городского округа от 04.07.2018 №1789. – URL: [https://tgl.ru/files/tinymce/1789-ot-04.07.18-d-171-o-pravilah-blagoustroystva-go-tolyatti\\_file\\_1554793816.pdf](https://tgl.ru/files/tinymce/1789-ot-04.07.18-d-171-o-pravilah-blagoustroystva-go-tolyatti_file_1554793816.pdf) (дата обращения: 14.04. 2022).

13. СанПиН 2.1.2.2645–10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях [Текст]. – введ. 15.08.2010. – Москва : Минстрой России, 2010. – 29 с.

14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий [Текст]. – введ. 01.02.2002. – Москва : Минстрой России, 2002. – 5 с.

15. СН РК 1.03–00–2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений [Электронный ресурс] – введ. 01.05.2012. – URL:[https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31152123](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31152123) (дата обращения: 25.05.2022).

16. СНиП 12–03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Взамен СНиП 12–03–99\* с изменением №1 [Текст]. – введ. 01.09.2001. Москва : Минюстом России, 2001. – 53 с.

17. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – введ. 25.02.2013. – Межгосударственный стандарт. – М. : Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013.

18. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации [Текст]. – введ. 01.05.2009 – Москва : Минстрой, 2009. – 32 с.

19. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – введ. 2003-01-01. – М.: Изд-во Госстрой России, 2003. – 8 с.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

21. СП 30.13330.2020. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная версия СНиП 2.04.01–85\* [Электронный ресурс]. – введ. 07.01.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 94 с.

22. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89\* [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 4 с.

23. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004. [Текст]. – введ. 25.06.2020. Москва : Минрегион России, 2020. 25 с.

24. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная версия СНиП 23–02–2003 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Минстрой России, 2012. – 100 с.

25. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная версия СНиП 23–05–95\* [Текст]. – введ. 08.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 159 с.

26. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная версия СНиП 31–01–2003 [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 35 с.

27. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для мобильных групп населения. Актуализированная версия СНиП 35–01–2001 [Текст]. – введ. 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 36 с.

28. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Минстрой России, 2012. – 205 с.

29. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная версия СНиП 31–06–2009 [Текст]. – введ. 01.09.2014. – Москва : Минстрой России, 2012. – 80 с.

30. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23–01–99\* [Текст]. – введ. 24.11.2018. – Москва : Минстрой России, 2020. – 114 с.

31. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 30.12.2019).

32. ТСН 102–00\* Железобетонные конструкции с арматурой классов А500С и А400С. [Текст]. – введ. 01.02.2000. – Москва : Департамент градостроительной политики, развития, реконструкции, 2000. – 31 с.

33. ТТК. Бетонирование монолитных перекрытий. Область применения [Электронный ресурс] : URL: <https://stroilogik.ru/tehnologiya/tehnologicheskie-karty/194-ttk-betonirovanie-monolitnyh-perekrytii.html> (дата обращения: 16.05.2021).

34. ФЗ №123. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 16.05.2021).

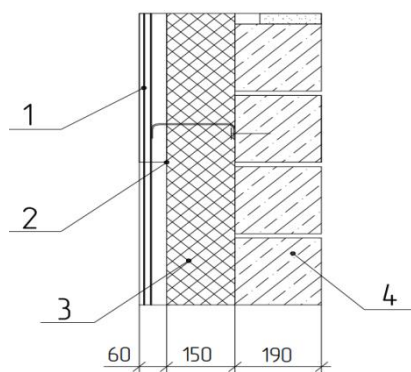
35. ФЗ №384. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – введ. 30.12.2009. – Москва : Совет Федерации, 2009. – 26 с.

## Приложение А

### Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация перемычек

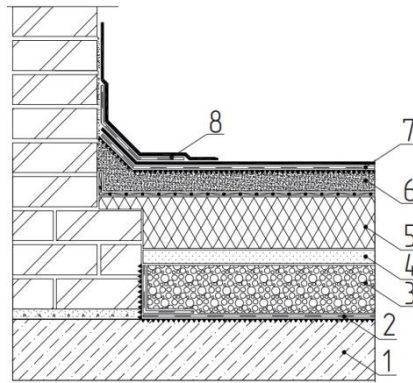
Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса ед.кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948–2016	2ПБ 10–1–п	1278	43	
ПР 2	ГОСТ 948–2016	2ПБ 13–1–п	77	54	
ПР 3	ГОСТ 948–2016	2ПБ 16–2–п	61	65	
ПР 4	ГОСТ 948–2016	2ПБ 17–2–п	110	71	
ПР 5	ГОСТ 948–2016	2ПБ 19–3–п	72	81	
ПР 6	ГОСТ 948–2016	2ПБ 22–3–п	214	92	
ПР 7	ГОСТ 948–2016	2ПБ 29–4–п	36	120	
ПР 8	ГОСТ 948–2016	3ПБ 34–4–п	1	222	
ПР 9	ГОСТ 948–2016	4ПБ 48–8–п	36	418	
ПР 10	ГОСТ 948–2016	4ПБ 60–8–п	35	519	



1 – керамогранитная фасадная плитка с навесной системой, 2 – воздушная прослойка, 3 – утеплитель минераловатная плита, 4 – кладка из керамзитобетонных блоков на цементно-песчаном растворе М75

Рисунок А.1 – Схема слоев наружной стены

## Продолжение Приложения А



- 1 – железобетонная плита перекрытия, 2 – пароизоляция,  
3 – керамзитовый гравий, 4 – стяжка из цементно-песчаного раствора,  
5 – утеплитель пенополистирол, 6 – стяжка из цементно-песчаного  
раствора, 7 – нижний слой водоизоляционного ковра,  
8 – верхний слой ковра с посыпкой

Рисунок А.2 – Схема слоев наружной стены



## Приложение Б

### Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия

Наименование нагрузки	Нормативная кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянные нагрузки</b>			
Конструкция кровли:			
– верхний слой водоизоляционного ковра с посыпкой, $\delta = 4,0$ мм;	0,04	1,3	0,052
– нижний слой водоизоляционного ковра, $\delta = 4,0$ мм;	0,025	1,3	0,033
– стяжка из цементно–песчаного раствора М150, $\delta = 40$ мм;	0,72	1,3	0,936
– утеплитель – экструзионный пенополистирол, $\delta = 200$ мм;	0,05	1,2	0,06
– стяжка из цементно–песчаного раствора М150, $\delta = 40$ мм;	0,72	1,3	0,936
– уклонообразующий слой – керамзитовый гравий, $\delta = 4,0 – 140$ мм;	0,84	1,3	1,092
– пароизоляция – полиэтилен высокого качества (ЭПП), $\delta = 1,0$ мм;	–	–	–
– железобетонная плита перекрытия, $\delta = 180$ мм	4,5	1,1	4,95
<b>Итого постоянная:</b>	<b>6,9</b>	<b>–</b>	<b>8,1</b>
<b>Временные нагрузки</b>			
Снеговая нагрузка	2,0	1,4	2,8
Полезная нагрузка	2,0	1,2	2,4

Таблица Б.2 – Данные для покрытия вдоль буквенных осей

$l_1$	$l_2$	$h$	$\varphi$	$a$	$m_1$	$m_2$	$\mu$	$b$	$\mu_1$
8,40	10,00	3,65	1,00	28,40	0,40	0,40	3,02	7,30	0,37

Таблица Б.3 – Данные для покрытия вдоль цифровых осей

$l_1$	$l_2$	$h$	$\varphi$	$a$	$m_1$	$m_2$	$\mu$	$b$	$\mu_1$
19,00	9,60	3,65	1,00	28,40	0,40	0,40	3,65	8,30	0,35

## Продолжение Приложения Б

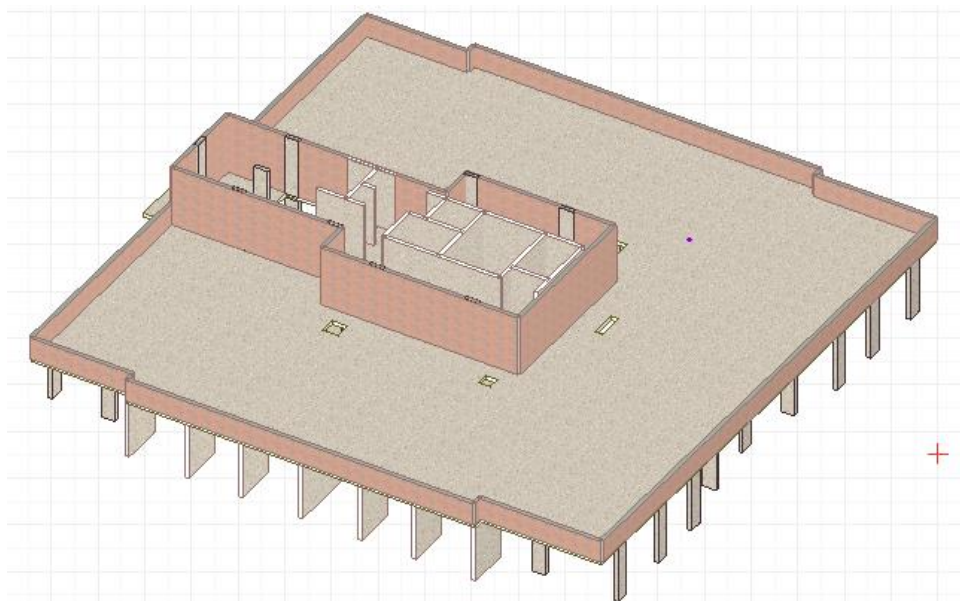


Рисунок Б.1 – Расчетная схема плиты покрытия

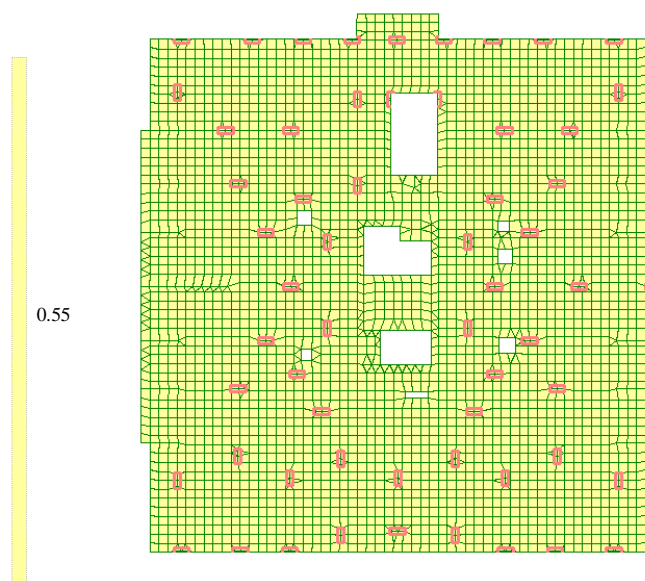


Рисунок Б.2 – Собственный вес, т/м<sup>2</sup>

## Продолжение Приложения Б

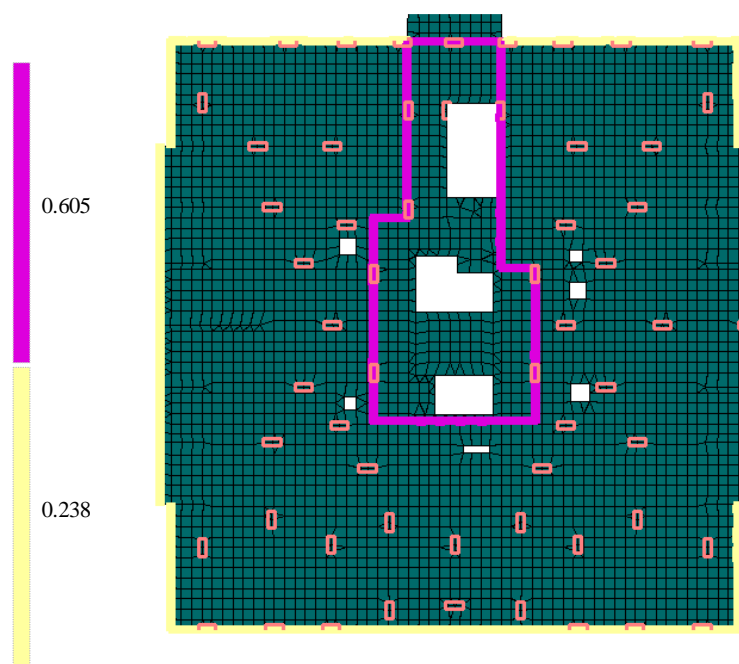


Рисунок Б.3 – Нагрузка от стен и парапета т/м<sup>2</sup>

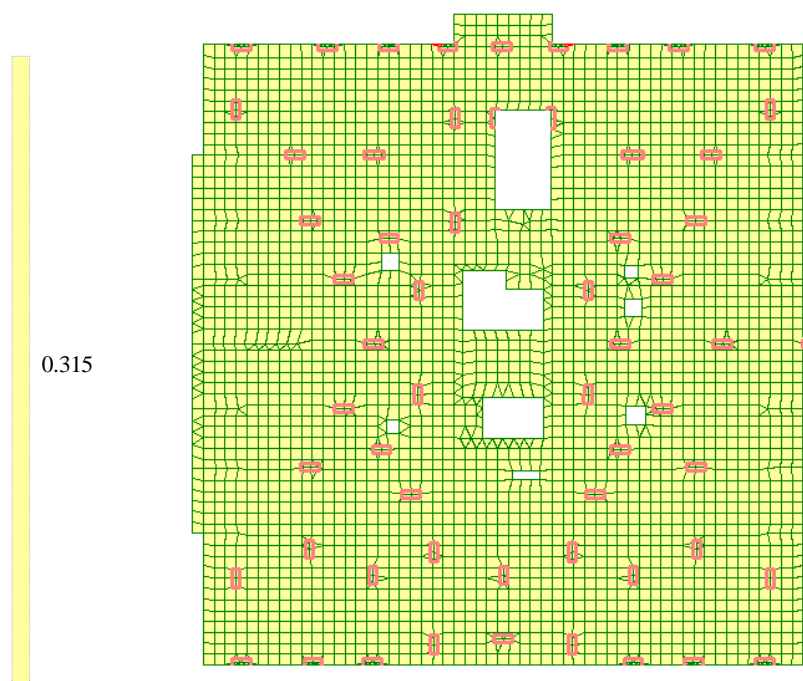


Рисунок Б.4 – Нагрузка от кровли, т/м<sup>2</sup>

## Продолжение Приложения Б

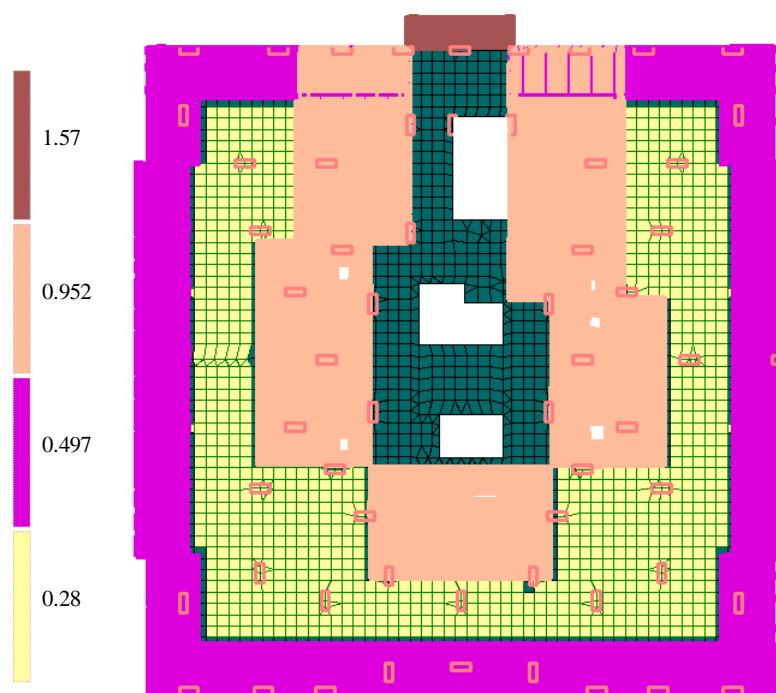


Рисунок Б.5 – Нагрузка от снега, т/м<sup>2</sup>

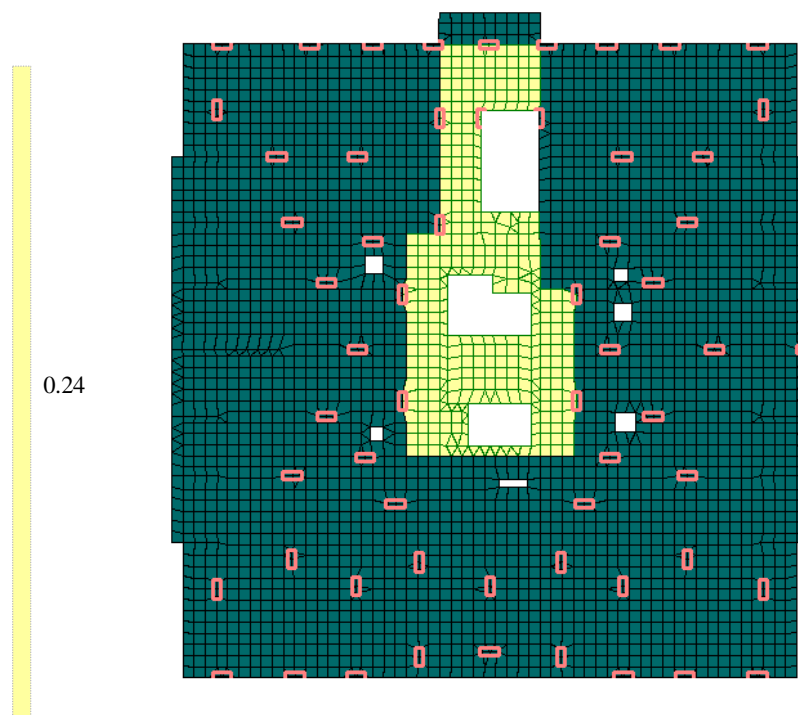


Рисунок Б.6 – Полезная нагрузка, т/м<sup>2</sup>

## Продолжение Приложения Б

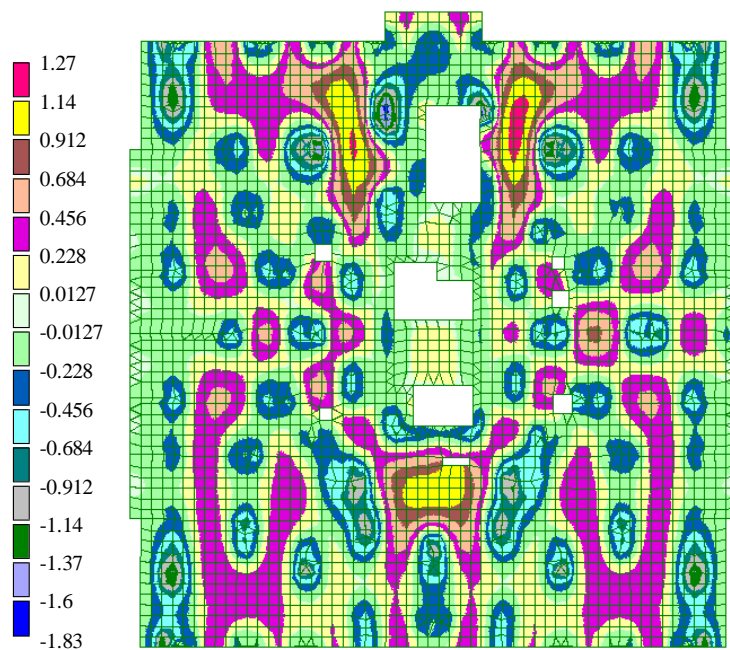


Рисунок Б.7 – Изополя напряжений по  $M_x$

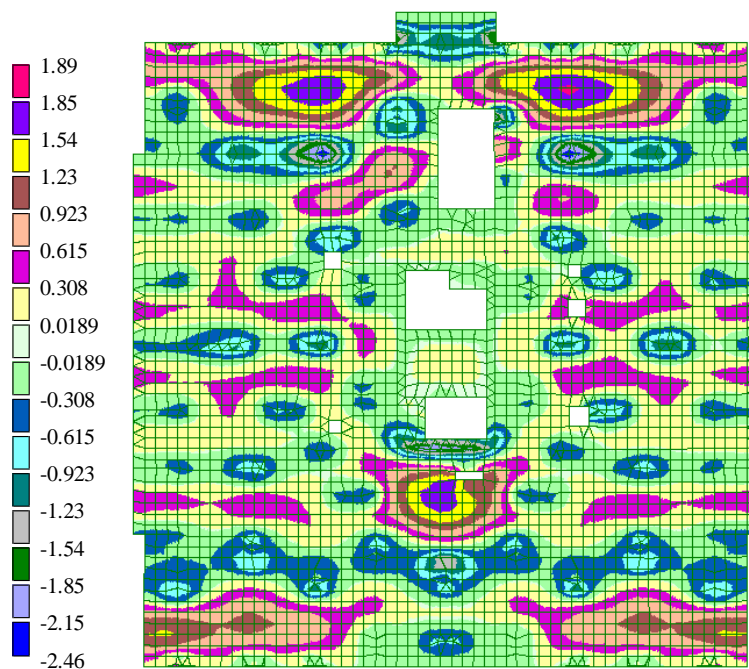


Рисунок Б.8 – Изополя напряжений по  $M_y$

## Продолжение Приложения Б

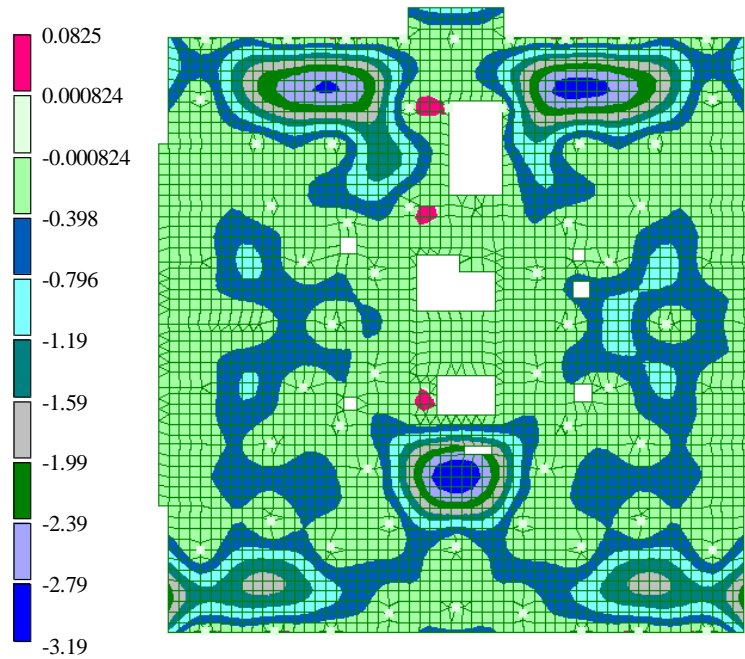


Рисунок Б.9 – Изополя вертикальных перемещений

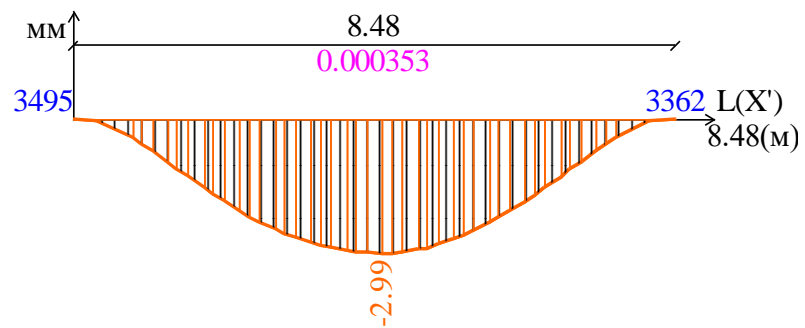


Рисунок Б.10 – Эпюра прогибов в Z (PCN2)

## Продолжение Приложения Б

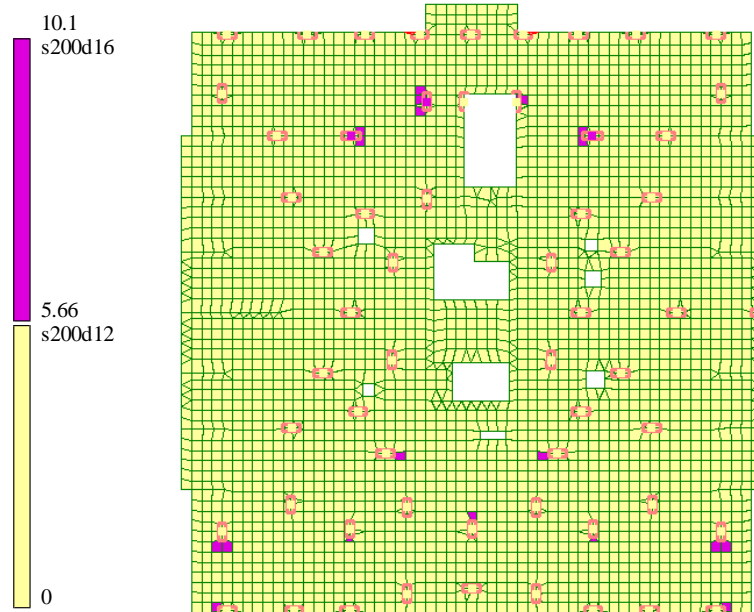


Рисунок Б.11 – Площадь арматуры на 1 п.м. по оси X у верхней грани

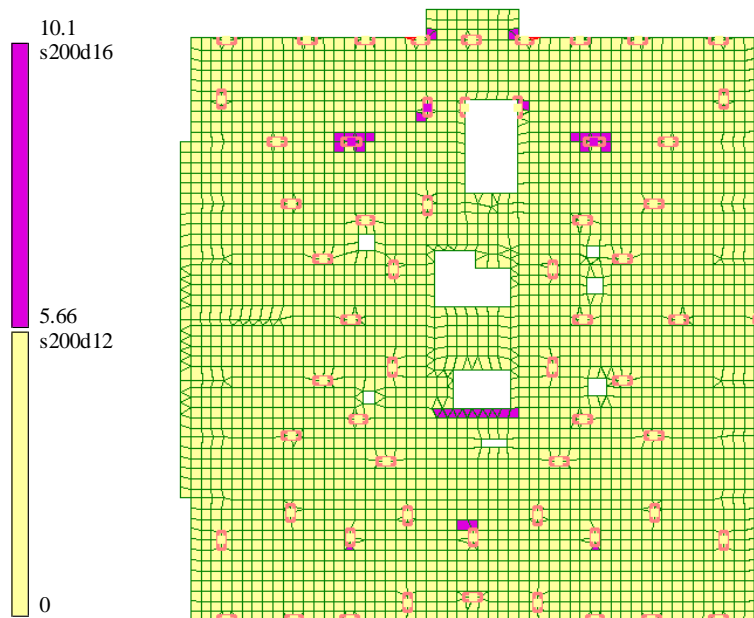


Рисунок Б.12 – Площадь арматуры на 1 п.м. по оси Y у верхней грани

## Продолжение Приложения Б

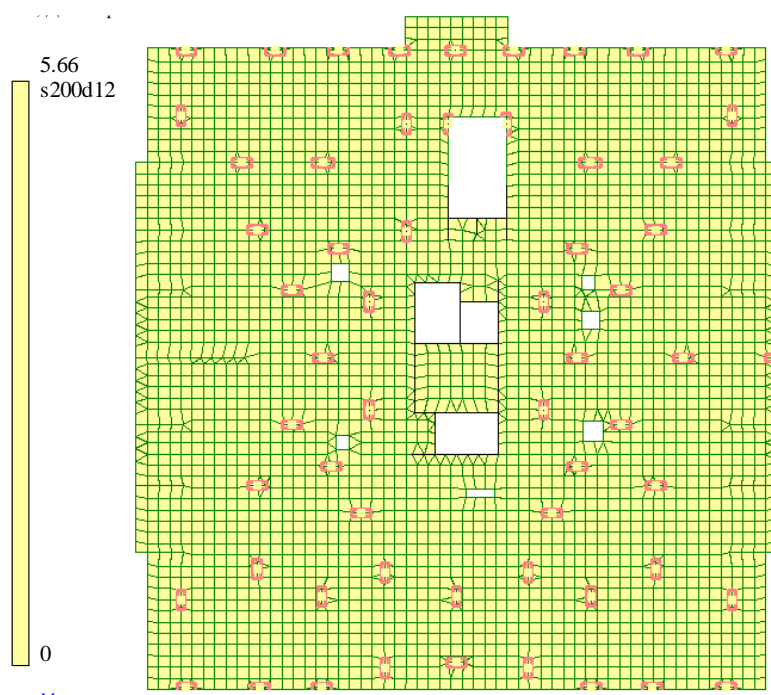


Рисунок Б.13 – Площадь арматуры на 1 п.м. по оси X у нижней грани

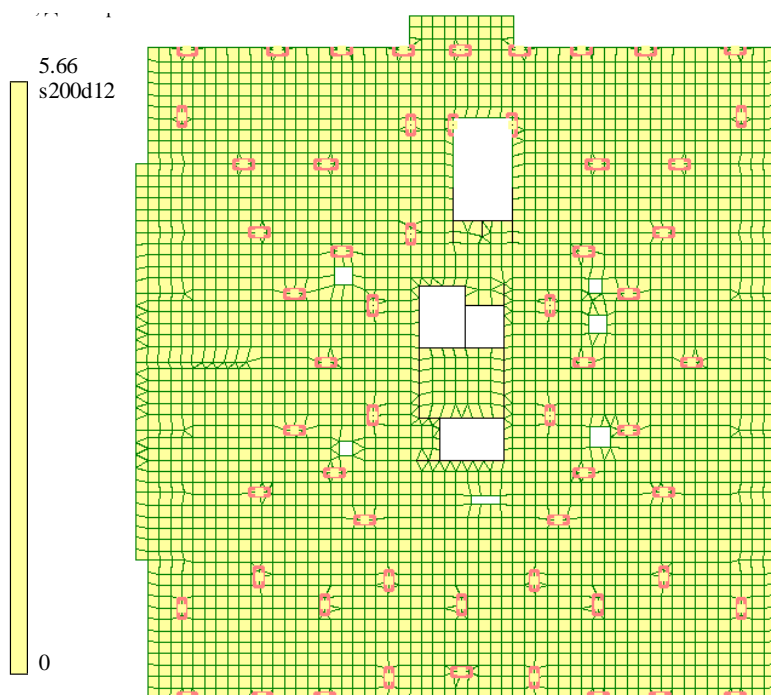


Рисунок Б.14 – Площадь арматуры на 1 п.м. по оси Y у нижней грани



## Продолжение Приложения Б

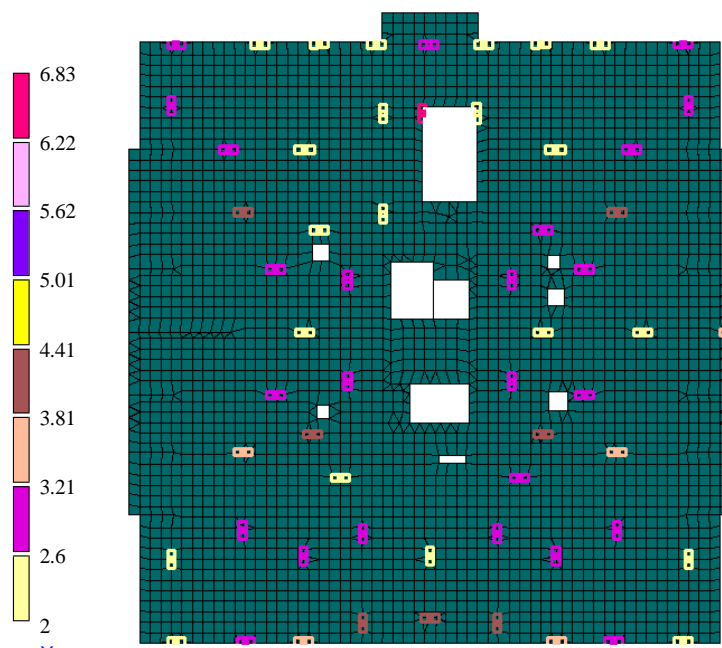


Рисунок Б.15 – Коэффициент несущей способности для продавливания

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Вибраторы

Тип	Модель	Ресурс работы, ч	Радиус действия	Мощность, кВт	Масса, кг
Плоскостные (поверхностные)	ПВ-1	500	1,0...1,5	2,0×1,1	150

Таблица В.2 – Объем работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Общий объем
Установка опалубки	м <sup>2</sup>	$S=a \cdot a=32,25 \cdot 32,25=1040,06$	1040,06
Установка арматуры	т	Расход 128,55 кг/м <sup>3</sup> $60 \cdot 187,21=24065 \text{ кг} =$ $= 24,07 \text{ т}$	24,07
Укладка бетонной смеси класса В25	м <sup>3</sup>	$V=S \cdot h=1040,06 \cdot 0,18=187,21$	187,21
Уход за бетоном	м <sup>2</sup>	$S=a \cdot a=32,25 \cdot 32,25=1040,06$	1040,06
Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	$S=a \cdot a=32,25 \cdot 32,25=1040,06$	1040,06

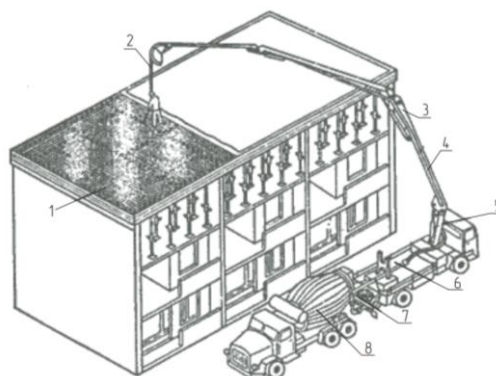


Рисунок В.1 – Подача бетонной смеси бетононасосом марки «БН 80–20»:

- 1 – укладка бетонной смеси, 2 – рукав бетононасоса, 3 – стрела,  
4 – бетоновод, 5 – гидроцилиндр, 6 – бетононасос,  
7 – приемный бункер насоса, 8 – автобетоносмеситель

## Продолжение Приложения В

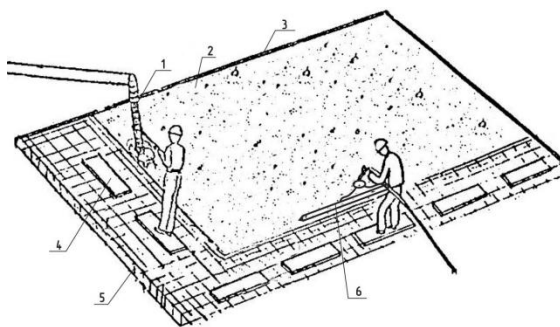


Рисунок В.2 – Организация рабочего места при бетонировании монолитной плиты автобетононасосом:

1 – рукав бетононасоса, 2 – бетонная смесь, 3 – ограждение, 4 – переносной щит, 5 – арматурная сетка, 6 – поверхностный вибратор ПВ–1

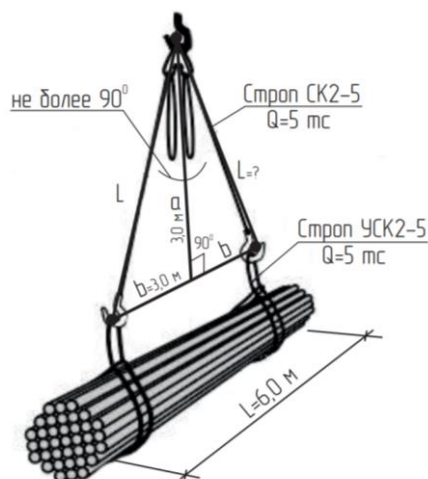


Рисунок В.3 – Схема строповки двухветвевым стропом арматуры

Таблица В.3 – Характеристики грузозахватных приспособлений

Наименование грузозахватного устройства, его марка	Обозначение стропа	Грузоподъемность, т	Длина стропа, L, мм	Масса стропа, кг	Обозначение канатной ветви
Строп двухветвевой канатный	2СК–5,0	5,0	4500	24,0	ВК–4,0
Строп четырехветвевой канатный	4СК1–5,0*	5,0	4500	44,0	ВК–2,0

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

Строп канатный кольцевой	УСК2–5	5,0	9000	15,0	ВК–5,0
Строп двухветвевой текстильный	2СТ–2,5	2,5	1000	2000,0	ВК–2,0

Таблица В.4 – Таблица максимальных масс

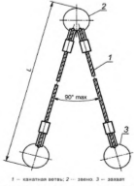

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	«Наименование грузозахватного устройства, его марка» [13]	«Эскиз с размерами, мм» [13]	«Характеристика» [13]		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	0,040	2СК–5,0 ГОСТ Р 58753–2019		5,0	0,024	1,5
Пучок арматурных каркасов	0,25	УСК2–5 ГОСТ Р 58753–2019		5,0	0,175	3,5

Таблица В.5 – Допускаемые отклонения при производстве работ

Контролируемые параметры	Требования (предельные отклонения)	Метод контроля	Нормативный документ
Соответствие конструкций рабочим чертежам	Соответствие с проектом	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Проектная прочность бетона	Не меньше проектной прочности	Измерительный	
Качество монолитной плиты	Отсутствие раковин, пустот, разрывов, трещин	Визуальный	

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

Отклонение размеров поперечного сечения	+3–6 мм	Измерительный	
Отклонение высотных отметок	10 мм (для закладных деталей)		
Отклонение плоскостей от горизонтали	20 мм		
Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм		
Местные неровности бетона	5 мм		
Расположение закладных деталей	Соответствие с проектом	Технический осмотр	

Таблица Б.6 – Состав операций контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ;</li> <li>– выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи;</li> <li>– ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона;</li> <li>– вынесение отметок чистого пола;</li> <li>– установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек);</li> <li>– установку пробок в местах расположения проемов отверстий, анкеров.</li> </ul>	<p>Визуальный</p> <p>Визуальный</p> <p>Измерительный, не менее 5-ти измерений на 50–70 м<sup>2</sup> поверхности</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ</p>

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

Сборка опалубки	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов;</li> <li>– плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном;</li> <li>– соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки;</li> <li>– надежность крепления щитов опалубки.</li> </ul>	<p>Технический осмотр</p> <p>Измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p>	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Приемка опалубки	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие геометрических размеров опалубки проектом;</li> <li>– положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, также и обозначение проектных отметок верха бетонизируемой конструкции внутри поверхности опалубки;</li> <li>– правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей и всей системы.</li> </ul>	<p>Измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p>	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Установка арматуры	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки узлов каркаса;</li> <li>– точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации;</li> <li>– величину защитного слоя бетона.</li> </ul>	<p>Технический осмотр всех элементов</p> <p>То же самое</p> <p>То же самое</p>	Общий журнал работ

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

Укладка бетонной смеси	Контролировать: – соблюдение технологии укладки бетонной смеси (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); – толщину укладываемого бетона; – качество заделки рабочих швов.	Визуальный  Измерительный  Визуальный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: – фактическую величину прочности бетона; – соблюдение закладных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; – внешний вид поверхности пола; – сцепление покрытия пола с нижележащим слоем.	Измерительный  Измерительный  Визуальный  Технический осмотр	Акт приемки выполненных работ, акт освидетельствования скрытых работ

Таблица Б.7 – Потребность в строительных материалах

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация разработчик	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено, шт.
Автобетононасос	БН 80–20	Производительность 5–65м <sup>3</sup>	Подача бетонной смеси	1
Бак красконагревательный	СО–12А	Емкость 20 л, масса 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
Краскораспылитель ручной пневматический	СО–71	Масса 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка крупных каркасов	1

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИ-ОМТП		Арматурные работы	1
Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Мосоргпром-строй		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1093Э		Сверление отверстий	1
Электродержатель	ГОСТ 14651-78		Сварочные отверстия	4
Вибратор поверхностный	ПВ-1	Мощностью 2,0×1,1 кВт	Уплотнение бетонной смеси	4
Строп двухветвевой канатный	2СК-5,0	L = 1500-20000 мм, массой 24,0 кг	Разгрузка, строповка	2
Строп четырехветвевой канатный	4СК-5,0	L = 1600-16000 мм, массой 44,0 кг	Разгрузка материалов, строповка конструкций	1
Строп двухветвевой текстильный ленточный	2СТ-2,5	L = 1000 мм, г/п стропа 2,5т, г/п ветви 2,0 т	Разгрузка материалов, строповка конструкций	2
Строп двухветвевой канатный кольцевой	УСК2-5	L = 9000 мм, г/п 5,0 т, массой 175,0кг	Разгрузка материалов, строповка конструкций	4
Лом монтажный	ЛМ-24	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	
Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86	Масса 0,2 кг	Очистка мест сварки	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77	Масса 0,8 кг	Очистка мест сварки	1
Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	1
Кельма	КБ, ГОСТ Р 58515-2019	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора	1
Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11402-90	Масса 4,5 кг	Подгибание арматурных стержней	1
Лопата растворная	ЛР, ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2



## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

Щетка металлическая	ТУ 494-61-04-76	Масса 0,26 кг	Очистка арматуры от ржавчины	2
Скребок металлический	ГОСТ Р 58515-2019	Масса 2,1 кг	Очистка опалубки от бетона	2
Ключи гаечные	ГОСТ 2839-89		Опалубочные работы	ком-плект
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 4210-75	Масса 2,95 кг	Арматурные работы	1
Плоскогубцы комбинированные	Р-200, ГОСТ Р 53925-2010	Масса 0,2 кг	Арматурные работы	1
Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89	Масса 0,22 кг	Арматурные работы	1
Напильник	А-400, ГОСТ 1465-80	Масса 1,33 кг	Арматурные работы	1
Рулетка измерительная	ГОСТ 7520-89		Контрольно-измерительные работы	1
Нивелир	ГОСТ 10528-90		Контрольно-измерительные работы	1
Теодолит	ГОСТ 10529-96		Контрольно-измерительные работы	1
Отвес стальной строительный	О-400, ГОСТ Р 58513-2019	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Уровень строительный	УС1-300, ГОСТ Р 58514-2019	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.253-2013	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	На все звено
Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78	Масса 0,48 кг	Техника безопасности	1
Каска строительная	ГОСТ 12.4.254-2013		Техника безопасности	На все звено

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

Пояс предохранительный	ГОСТ 32489–2013		Техника безопасности	На все звено
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010–931, ГОСТ Р 57398–2017		Бетонные работы	На все звено
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375–79, ГОСТ 2023–2013		Бетонные работы	На все звено

Продолжение Приложения В

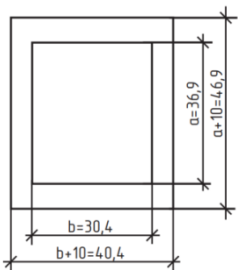
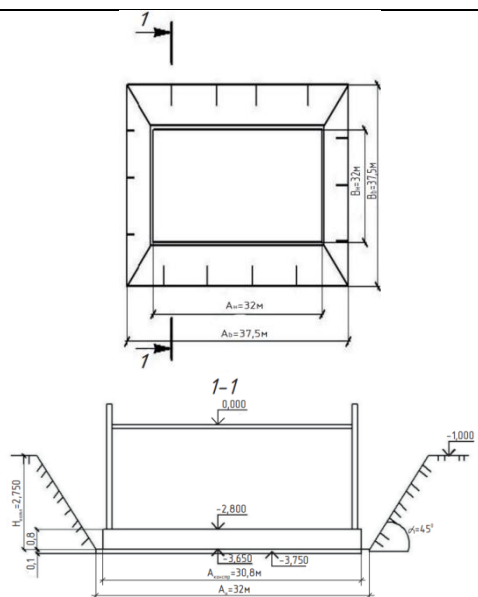
Таблица В.8 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ» [8] на устройство типовой плиты перекрытия

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-21-002-01	743,85	42,57	1,8721	174,07	9,96	Плотник – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р.–1 чел; Помощник машиниста – 4р. –1 чел, 3 р. –1 чел, 2 р.–1 чел; Арматурщик – 4 р.–2чел,2 р.–3 чел; Бетонщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 3 чел
<b>ИТОГО СМР:</b>						<b>174,07</b>	<b>9,96</b>	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				17,407		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				12,185		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				8,703		
Затраты труда на неучтенные работы	%	13				22,63		
<b>ВСЕГО:</b>						<b>234,99</b>		
						<b>5</b>		

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1– «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [8]

Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
<b>1. Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	1,89	$F_{\text{ср.}} = (a + 10) \cdot (b + 10) = (36,9+10) \cdot (30,4+10) = 1895 \text{ м}^2$ 
Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	1,89	$F_{\text{план.}} = F_{\text{ср.}} = 1895 \text{ м}^2$
Разработка грунта экскаватором в котловане:	1000 м <sup>3</sup>	3,305	 <p>                     Песок: <math>\alpha = 45^\circ</math>, <math>m = 1</math>.  <math>H_{\text{котл.}} = b + H_{\text{констр.}} = 3,750 - 1,00 = 2,750 \text{ м}</math>  <math>A_{\text{н}} = B_{\text{н}} = 30,8 + 30,8 + 1,2 = 32 \text{ м}</math>  <math>F_{\text{н}} = 32 \cdot 32 = 1024 \text{ м}^2</math>  <math>A_{\text{б}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл.}} = 32 + 2 \cdot 1 \cdot 2,75 = 37,5 \text{ м}</math>  <math>B_{\text{б}} = 37,5 \text{ м}</math>  <math>F_{\text{б}} = 37,5 \cdot 37,5 = 1406,25 \text{ м}^2</math> </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

– навывмет	1000 м <sup>3</sup>	0,022	$V_{\text{котл.}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл.}} \cdot (F_{\text{н}} + F_{\text{б}} + \sqrt{F_{\text{н}} \cdot F_{\text{б}}}) =$ $= \frac{1}{3} \cdot 2,75 \cdot (1024 + 1406,25 + \sqrt{1024 \cdot 1406,25}) =$ $= 3327,73 \text{ м}^3$
– с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	3	$V_{\text{констр.}} = V_{\text{водвала}} + V_{\text{плиты}} + V_{\text{осн.}} = 1,8 \cdot F_{\text{подв.}} +$ $+ 0,8 \cdot F_{\text{пл.}} + 1,1 \cdot F_{\text{пл.}}$ $F_{\text{подв.}} = a \cdot b + a \cdot b + \dots = 24,6 \cdot 30,21 + 1,9 \cdot 22,3 +$ $+ 1,9 \cdot 17,4 + (1,5 \cdot 3) \cdot 3 + 1,7 \cdot 1,51 = 834,753 \approx 835 \text{ м}^2;$ $F_{\text{пл.}} = (28,4 + 2 \cdot 1,2) \cdot (28,4 + 2 \cdot 1,2) = 30,8 \cdot 30,8 =$ $= 948,64 \text{ м}^2;$ $F_{\text{осн.}} = 1,1 \cdot F_{\text{пл.}} = 1,1 \cdot 948,64 = 1043,504 \text{ м}^2$ $V_{\text{констр.}} = 1,8 \cdot 835 + 0,8 \cdot 948,64 + 1,1 \cdot 948,64 =$ $= 3305,42 \text{ м}^3$
		3,305	$V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}} = (3327,73 - 3305,42) \cdot 1,0 =$ $= 22,31 \text{ м}^3$
			$V_{\text{изб.}} = V_0 \cdot k_{\text{р}} - V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = 3327,73 \cdot 1,0 - 22,31 =$ $= 3305,42 \text{ м}^3.$
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	1,664	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл.}} = 0,05 \cdot 3327,73 = 166,4 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрам- бовками	1000 м <sup>3</sup>	1,024	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 1024 \text{ м}^2$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,022 3	$V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}} = (3327,73 - 3305,42) \cdot 1,0 =$ $= 22,31 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта откосов	1000 м <sup>3</sup>	0,066	$V_{\text{упл.отк.}} = (m \cdot H_{\text{котл.}} \cdot P_{\text{подв.}}) \cdot \delta =$ $= (1 \cdot 2,75 \cdot 30 \cdot 4) \cdot 0,2 = 66 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту	100 м <sup>3</sup>	0,83	$V_{\text{бет.подг.}} = [(28,4 + 2 \cdot 0,2) \cdot (28,4 + 2 \cdot$ $0,2)] \cdot 0,1 = 829,44 \cdot 0,1 = 82,95 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	7,590	$V_{\text{ф.пл.}} = F_{\text{пл.}} \cdot h_{\text{пл.}} = 948,64 \cdot 0,8 = 759 \text{ м}^3$
Устройство песчано- гравийного основания	м <sup>3</sup>	94,86 4	$V_{\text{п.осн.}} = F_{\text{пл.}} \cdot 0,1 = 948,64 \cdot 0,1 = 94,864 \text{ м}^3$

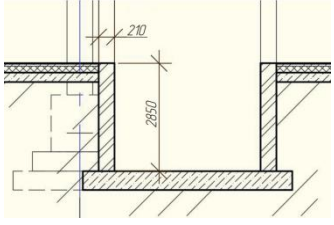
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Устройство бетонного основания	м <sup>3</sup>	104,35	$V_{\text{бет.осн.}} = F_{\text{осн.}} \cdot 0,1 = 1043,504 \cdot 0,1 = 104,35 \text{ м}^3$ $F_{\text{осн.}} = 1,1 \cdot F_{\text{пл.}} = 1,1 \cdot 948,64 = 1043,504 \text{ м}^2$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундамента и стен подвала	100 м <sup>2</sup>	3,30	$F_{\text{в.гидр.}} = H_{\text{котл.}} \cdot P_{\text{подв.}} = 2,75 \cdot (30 \cdot 4) = 330 \text{ м}^2$
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундамента и стен подвала	100 м <sup>2</sup>	1,44	$F_{\text{г.гидр.}} = 1,2 \cdot P_{\text{подв.}} = 1,2 \cdot (30 \cdot 4) = 144 \text{ м}^2$
<b>3. Подземная часть</b>			
Установка монолитных ж/б колонн-пилонов: а) 700×220	100 м <sup>3</sup>	0,062	$V_{\text{кол.-пил.}}^{700 \times 220} = S_{\text{бет.}}^{\text{сеч.}} \cdot (H_{\text{эт.}} - \delta_{\text{пл.}}) \cdot N = 0,7 \cdot 0,22 \cdot (2,85 - 0,18) \cdot 15 = 6,17 \text{ м}^3$
б) 850×220		0,120	$V_{\text{кол.-пил.}}^{850 \times 220} = 0,85 \cdot 0,22 \cdot (2,85 - 0,18) \cdot 24 = 12,0 \text{ м}^3$
Устройство наружных монолитных ж/б стен подвала $\delta = 220 \text{ мм}$	100 м <sup>3</sup>	0,689	$V_{\text{нар.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{подв.}} - F_{\text{ок-з}} - F_{\text{дв.}}) \cdot \delta = (114,48 \cdot 2,85 - 4,32 - 8,71) \cdot 0,22 = 68,91 \text{ м}^3$ Длина стен по осям 1–11: $l_{1-11\text{верх}} = 28,62 \text{ м}; l_{1-11\text{низ}} = 28,62 \text{ м}.$ Длина стен по осям А–Л: $l_{\text{А-Л право}} = 28,62 \text{ м}; l_{\text{Л-А лево}} = 28,62 \text{ м}.$ $\Sigma l_{\text{ст.}} = 28,62 \cdot 4 = 114,48 \text{ м}.$ $F_{\text{ок-з}} = (1,2 \cdot 0,9) \cdot 4 = 4,32 \text{ м}^2;$ $F_{\text{дв.1}} = (2,4 \cdot 1,21) \cdot 3 = 8,71 \text{ м}^2.$
Устройство наружных монолитных ж/б стен подвала $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м <sup>3</sup>	0,072 0,079	Стены прямков: $l_{\text{ст.}} = (2,2 + 1,3 + 1,3) + [1,6 + (1,41 \cdot 2)] \cdot 3 = 18,06 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{подв.}} \cdot \delta = 18,06 \cdot 2,0 \cdot 0,2 = 7,224 \text{ м}^3$ Стены лестниц: $V_{\text{нар.ст.,7-9}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{подв.}} \cdot \delta = (4,39 + 1,5) \cdot 2,85 \cdot 0,2 = 3,32 \text{ м}^3;$ $V_{\text{нар.ст.,Б-В}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{подв.}} \cdot \delta = (6,7 + 1,5) \cdot 2,85 \cdot 0,2 = 4,67 \text{ м}^3;$ $\Sigma V_{\text{нар.ст.}} = 3,32 + 4,67 = 7,99 \text{ м}^3.$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Устройство внутренних монолитных ж/б стен подвала $\delta = 210$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,414	$l_{ст.} = 1,9+1,9+0,6+2,76+(2,45 \cdot 2)+1,9+1,9+4,6+(1,9 \cdot 4)+(3,97 \cdot 4)+7,87+1,7+0,9+0,9+0,81+2,12+2,9 = 69,27$ м $V_{внутр.ст.} = l_{ст.} \cdot H_{подв.} \cdot \delta = 69,27 \cdot 2,85 \cdot 0,21 = 41,46$ м <sup>3</sup>
Устройство перегородок из керамического кирпича $\delta = 120$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,184	$l_{перег.} = 7,6+2,14+5,19+2,1+2,9+0,9+2,5+4,3+3,0+3,6+3,08+3,7+3,69+3,8+2,5+2,9+3,0+2,7+2,9+1,61 = 58,61$ м $F_{дв.2,3,4} = (2,4 \cdot 1,31) + (2,07 \cdot 1,01) \cdot 2 + (2,07 \cdot 1,01) \cdot 3 = 3,144 + 4,18 + 6,18 = 13,60$ м <sup>2</sup> $V_{внутр.перег.} = (l_{перег.} \cdot H_{подв.} - F_{дв.2,3,4}) \cdot \delta = (58,61 \cdot 2,85 - 13,60) \cdot 0,12 = 18,41$ м <sup>3</sup>
Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт	0,04 0,09	Серия 1.038.1, ГОСТ 948–2016, окна: Ок-3 – 2ПБ 10–1–п – 4 шт. Серия 1.038.1, ГОСТ 948–2016, двери: 1. 2ПБ 13–1–п – 3 шт; 2. 2ПБ 16–2–п – 1 шт; 3. 2ПБ 10–1–п – 2 шт; 4. 2ПБ 10–1–п – 3 шт.
Наружная отделка стен подвала $\delta = 210$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,658	$V_{отд.нар.ст.} = (l_{ст.} \cdot H_{подв.} - F_{ок-3} - F_{дв.,1}) \cdot \delta = (114,48 \cdot 2,85 - 4,32 - 8,64) \cdot 0,21 = 65,79$ м <sup>3</sup> $F_{ок-3} = (1,2 \cdot 0,9) \cdot 4 = 4,32$ м <sup>2</sup> ; $F_{дв.,1} = (2,4 \cdot 1,2) \cdot 3 = 8,64$ м <sup>2</sup> .
Кладка стен прямка лифтовой шахты	м <sup>3</sup>	17,3	 $V_{ст.лифт.ш.} = \delta \cdot (a \cdot b) \cdot H_{подв.}$ $V_{лифт.ш.1} = 0,21 \cdot (2,12 \cdot 2 + 3,06 \cdot 2) \cdot 2,85 = 6,20 \cdot 2шт. = 12,4$ м <sup>3</sup> ; $V_{лифт.ш.2} = 0,21 \cdot (2,12 \cdot 2 + 1,95 \cdot 2) \cdot 2,85 = 4,87$ м <sup>3</sup> ; $V_{ст.лифт.ш.} = 12,4 + 4,87 = 17,27$ м <sup>3</sup>
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	1,707	$V_{мон.пл.}^{подв.} = F_{пл.} \cdot \delta_{пл.} = 948,64 \cdot 0,18 = 170,76$ м <sup>3</sup>
<b>4. Надземная часть</b>			
Установка монолитных ж/б колонн-пилонов: а) 700×200 б) 850×200	100 м <sup>3</sup>	5,27	$V_{кол.-пил.}^{xxx \times xxx} = S_{бет}^{сеч.} \cdot (H_{эт.} - \delta_{пл.}) \cdot N$ 1 этаж: а) $V_{кол.-пил.}^{700 \times 200} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot (3,3 - 0,18) \cdot 15 = 6,55$ м <sup>3</sup> ; б) $V_{кол.-пил.}^{850 \times 200} = 0,85 \cdot 0,2 \cdot (3,3 - 0,18) \cdot 47 = 24,93$ м <sup>3</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p>2–15 этажи:</p> <p>а) <math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ.}}^{700 \times 200} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot (3,0 - 0,18) \cdot 210 = 82,9 \text{ м}^3</math>;</p> <p>б) <math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ.}}^{850 \times 200} = 0,85 \cdot 0,2 \cdot (3,0 - 0,18) \cdot 630 = 302,02 \text{ м}^3</math></p>
			<p>16–18 этажи:</p> <p>а) <math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ.}}^{700 \times 200} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot (3,3 - 0,18) \cdot 45 = 19,66 \text{ м}^3</math>;</p> <p>б) <math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ.}}^{850 \times 200} = 0,85 \cdot 0,2 \cdot (3,3 - 0,18) \cdot 135 = 71,6 \text{ м}^3</math></p> <p>Чердачное помещение:</p> <p>а) <math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ.}}^{700 \times 200} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot (1,82 - 0,18) \cdot 61 = 14,01 \text{ м}^3</math></p> <p>Выход на кровлю:</p> <p>а) <math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ.}}^{700 \times 200} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot (3,0 - 0,18) \cdot 10 = 3,95 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ. ОБЩ.}}^{700 \times 200} = 6,55 + 82,9 + 19,66 + 14,01 + 3,95 = 127,07 \text{ м}^3</math>;</p> <p><math>V_{\text{КОЛ.-ПИЛ. ОБЩ.}}^{850 \times 200} = 24,93 + 302,02 + 71,6 = 398,55 \text{ м}^3</math>.</p> <p><math>\Sigma V_{\text{КОЛ.-ПИЛ. ОБЩ.}}^{850, 700 \times 200} = 127,07 + 398,55 = 525,62 \text{ м}^3</math></p>
Устройство наружных керамзитобетонных стен $\delta = 190 \text{ мм}$	100 $\text{м}^3$	9,16	<p><math>V_{\text{к.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot N_{\text{эт.}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}} - F_{\text{кол.}}) \cdot \delta \cdot N_{\text{эт.}}</math></p> <p>1 этаж:</p> <p><math>l_{\text{ст.}} = 28,6 \cdot 4 + 2,93 \cdot 2 = 120,26 \text{ м} - 2,4 = 118,86 \text{ м}</math>.</p> <p><math>l_{\text{ст.}}^{\text{ж.толщ.}} = 0,2 \cdot 12 = 2,4 \text{ м}</math>.</p> <p><math>F_{\text{ок}} = 1,58 \cdot 1,57 \cdot 8 + 1,58 \cdot 2,05 \cdot 7 + 1,58 \cdot 1,9 \cdot 4 + 1,58 \cdot 1,9 \cdot 4 + 1,6 \cdot 0,9 \cdot 6 + 2,21 \cdot 0,75 \cdot 6 + 1,6 \cdot 1 \cdot 2 = 76,69 \text{ м}^2</math>;</p> <p><math>F_{\text{дв}} = 2,4 \cdot 1,51 + 2,4 \cdot 1,31 + 2,07 \cdot 0,91 = 8,65 \text{ м}^2</math>;</p> <p><math>F_{\text{кол.}} = 0,85 \cdot 0,2 \cdot 10 = 1,7 \text{ м}^2</math>.</p> <p><math>V_{\text{к.ст.}} = ([118,86 \cdot 3,3] - 76,69 - 8,65 - 1,7) \cdot 0,19 = 57,36 \text{ м}^3</math></p> <p>2–15 этажи:</p> <p><math>l_{\text{ст.}} = 28,6 \cdot 4 = 114,4 \text{ м} - 2,4 = 112 \text{ м}</math>.</p> <p><math>F_{\text{ок}} = 1,58 \cdot 1,57 \cdot 6 + 1,6 \cdot 0,9 \cdot 10 + 1,58 \cdot 2,05 \cdot 8 + 1,58 \cdot 1,9 \cdot 4 + 2,21 \cdot 0,75 \cdot 10 + 1,6 \cdot 1 \cdot 2 = 87,18 \text{ м}^2</math>;</p> <p><math>F_{\text{дв}} = 2,4 \cdot 1,31 \cdot 2 = 6,3 \text{ м}^2</math>;</p> <p><math>F_{\text{кол.}} = 0,85 \cdot 0,2 \cdot 10 = 1,7 \text{ м}^2</math>.</p> <p><math>V_{\text{к.ст.}} = ([112 \cdot 3,0] - 87,18 - 6,3 - 1,7) \cdot 0,19 \cdot 14 = 640,58 \text{ м}^3</math></p> <p>16–18 этажи:</p> <p><math>F_{\text{ок}} = 87,18 \cdot 3 = 261,54 \text{ м}^2</math>;</p> <p><math>V_{\text{к.ст.}} = ([112 \cdot 3,3] - 87,18 - 6,3 - 1,7) \cdot 0,19 \cdot 3 = 156,42 \text{ м}^3</math></p> <p>Чердачное помещение:</p> <p><math>V_{\text{к.ст.}} = ([112 \cdot 1,82] - 4,77) \cdot 0,19 = 37,82 \text{ м}^3</math></p> <p><math>F_{\text{дв}} = 1,82 \cdot 1,31 \cdot 2 = 4,77 \text{ м}^2</math>.</p>



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p>Выход на кровлю:  <math>l = 7,79 + 1,46 \cdot 2 + 8,33 + 4,64 + 10,77 = 44,415</math> м  <math>F_{дв} = 2,4 \cdot 1,31 \cdot 2 + 1,2 \cdot 0,8 = 8,21</math> м<sup>2</sup>;  <math>F_{кол.} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot 10 = 1,4</math> м<sup>2</sup>;  <math>V_{кер.ст.} = ([44,415 \cdot 3,0] - 8,21 - 1,4) \cdot 0,19 = 23,49</math> м<sup>3</sup>  <math>\Sigma V_{кер.ст.} = 57,36 + 640,58 + 156,42 + 37,82 + 23,49 = 915,67</math> м<sup>3</sup></p>
Устройство внутренних монолитных ж/б стен $\delta = 180$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,198	<p><math>V_{ст.ж/б} = (l_{ст.} \cdot N_{эт.}) \cdot \delta \cdot N_{эт.}</math>                      Лифт пассажирский, одна стена:                      1 и 16–18 этажи:  <math>V_{ст.ж/б} = (1,65 \cdot 3,3) \cdot 0,18 \cdot 4 = 3,92</math> м<sup>3</sup>                      2–15 этажи:  <math>V_{ст.ж/б} = (1,65 \cdot 3,0) \cdot 0,18 \cdot 14 = 12,474</math> м<sup>3</sup>                      Чердачное помещение:  <math>V_{ст.ж/б} = (1,65 \cdot 1,82) \cdot 0,18 = 0,54</math> м<sup>3</sup>                      Выход на крышу:  <math>l = 0,85 \cdot 2 + 1,91 + 1,7 = 5,31</math> м.  <math>V_{ст.ж/б} = (5,31 \cdot 3,0) \cdot 0,18 = 2,87</math> м<sup>3</sup>  <math>\Sigma V_{ст.ж/б} = 3,92 + 12,474 + 0,54 + 2,87 = 19,8</math> м<sup>3</sup></p>
Устройство внутренних стен из керамзито-бетонных блоков $\delta = 190$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,49	<p><math>V_{ст.кер.} = (l_{кер.пер.} \cdot N_{эт.} - F_{дв} - F_{кол.}) \cdot \delta</math>                      Чердачное помещение:  <math>l_{кер.пер.} = 7,84 + 12 + 0,9 + 0,9 + 1,4 \cdot 4 = 27,24</math> м.  <math>V_{кер.пер.} = ([27,24 \cdot 1,82] - 0,7 - 4,77) \cdot 0,19 = 44,11</math> м<sup>3</sup>  <math>F_{дв} = 1,82 \cdot 1,31 \cdot 2 = 4,77</math> м<sup>2</sup>;  <math>F_{колонн-пил.} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot 5 = 0,7</math> м<sup>2</sup>.                      Выход на кровлю:  <math>l_{кер.пер.} = 1,66 + 1,86 + 5,9 = 9,42</math> м.  <math>V_{кер.пер.} = ([9,42 \cdot 3,0] - 0,14 - 3,34) \cdot 0,19 = 4,7</math> м<sup>3</sup>  <math>\Sigma V_{кер.пер.} = 44,11 + 4,7 = 48,81</math> м<sup>3</sup></p>
Устройство внутренних монолитных ж/б стен $\delta = 195$ мм	100 м <sup>3</sup>	1,05	<p><math>V_{ст.ж/б} = (l_{ст.} \cdot N_{эт.}) \cdot \delta \cdot N_{эт.}</math>                      Лифт пассажирский:  <math>l = 1,85 + 1,75 + 2,05 + 3,79 = 9,44</math> м.                      1 и 16–18 этажи:  <math>V_{ст.ж/б} = (9,44 \cdot 3,3) \cdot 0,195 \cdot 4 = 24,30</math> м<sup>3</sup>                      2–15 этажи:  <math>V_{ст.ж/б} = (9,44 \cdot 3,0) \cdot 0,195 \cdot 14 = 77,3</math> м<sup>3</sup>                      Чердачное помещение:  <math>V_{ст.ж/б} = (9,44 \cdot 1,82) \cdot 0,195 = 3,4</math> м<sup>3</sup>  <math>\Sigma V_{ст.ж/б} = 24,30 + 77,3 + 3,4 = 105,0</math> м<sup>3</sup></p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Устройство внутренних монолитных ж/б стен $\delta = 200$ мм	100 м <sup>3</sup>	3,42	$V_{\text{ст.ж/б}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}}) \cdot \delta \cdot N_{\text{эт.}}$ <p>Лифт пассажирский:  <math>l = 4,8 + 2,1 \cdot 12 = 30,0</math> м.                      1 и 16–18 этажи:  <math>V_{\text{ст.ж/б}} = (30 \cdot 3,3) \cdot 0,2 \cdot 4 = 79,2</math> м<sup>3</sup>                      2–15 этажи:  <math>V_{\text{ст.ж/б}} = (30 \cdot 3,0) \cdot 0,2 \cdot 14 = 252,0</math> м<sup>3</sup>                      Чердачное помещение:  <math>V_{\text{ст.ж/б}} = (30 \cdot 1,82) \cdot 0,2 = 10,92</math> м<sup>3</sup>  <math>\Sigma V_{\text{ст.ж/б}} = 79,2 + 252,0 + 10,92 = 342,12</math> м<sup>3</sup></p>
Устройство внутренних монолитных ж/б стен $\delta = 210$ мм	100 м <sup>3</sup>	2,52	$V_{\text{ст.ж/б}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}}) \cdot \delta \cdot N_{\text{эт.}}$ <p>Лифт пассажирский:  <math>l = 2,4 \cdot 2 + 2,79 + 0,575 + 3,4 + 7,93 + 0,9 = 20,4</math> м.                      1 и 16–18 этажи:  <math>V_{\text{ст.ж/б}} = (20,4 \cdot 3,3) \cdot 0,21 \cdot 4 = 56,55</math> м<sup>3</sup>                      2–15 этажи:  <math>V_{\text{ст.ж/б}} = (20,4 \cdot 3,0) \cdot 0,21 \cdot 14 = 179,9</math> м<sup>3</sup>                      Чердачное помещение:  <math>V_{\text{ст.ж/б}} = (20,4 \cdot 1,82) \cdot 0,21 = 7,9</math> м<sup>3</sup>                      Выход на кровлю:  <math>l = 1,14 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2 + 0,81 \cdot 2 + 2,37 + 0,785 = 11,86</math> м.  <math>V_{\text{ст.ж/б}} = (11,86 \cdot 3,0) \cdot 0,21 = 7,47</math> м<sup>3</sup>  <math>\Sigma V_{\text{ст.ж/б}} = 56,55 + 179,9 + 7,9 + 7,47 = 251,82</math> м<sup>3</sup></p>
Устройство внутренних стен из керамзито-бетонных блоков $\delta = 210$ мм	100 м <sup>3</sup>	2,45	$V_{\text{ст.кер.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{кол.}}) \cdot \delta \cdot N_{\text{эт.}}$ <p><math>l = 4,92 \cdot 3 + 0,09 \cdot 3 + 2,79 + 0,23 \cdot 2 + 0,99 \cdot 2 + 1,45 = 21,71</math> м.  <math>F_{\text{колонн-пил.}} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot (3,0 - 0,18) \cdot 4 = 1,58</math> м<sup>2</sup>;  <math>F_{\text{колонн-пил.}} = 0,7 \cdot 0,2 \cdot (3,3 - 0,18) \cdot 4 = 1,75</math> м<sup>2</sup>.                      1 и 16–18 этажи:  <math>V_{\text{ст.кер.}} = (21,71 \cdot 3,3 - 1,75) \cdot 0,21 \cdot 4 = 58,71</math> м<sup>3</sup>                      2–15 этажи:  <math>V_{\text{ст.кер.}} = (21,71 \cdot 3,0 - 1,58) \cdot 0,21 \cdot 14 = 186,84</math> м<sup>3</sup>  <math>\Sigma V_{\text{ст.кер.}} = 58,71 + 186,84 = 245,55</math> м<sup>3</sup></p>
Устройство перегородок из керамзито-бетонных блоков $\delta = 230$ мм	100 м <sup>2</sup>	55,11	$F_{\text{пер.кер.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{кол.}} - F_{\text{дв.}}) \cdot N_{\text{эт.}}$ <p><math>l_{\text{кер.пер.}} = (5,22 + 0,59 + 2,39 + 1,81) \cdot 2 + 1,45 + 0,83 \cdot 2 + 0,23 \cdot 11 + 2,49 + 0,09 \cdot 9 + 2,9 + 2,095 + 5,51 + 0,4 + 2,55 + 1,95 + 0,61 \cdot 10 + 1,38 + 2,3 + 1,86 + 0,5 \cdot 2 + 1,01 + 3,8 + 0,93 + 2,3 + 5,51 + 1,41 + 1,7 + 2,84 + 1,7 + 1,7 + 2,84 + 1,81 + 2,55 + 5,88 + 2,39 + 0,58 + 5,22 + 1,38 + 2,3 = 106,235</math> м.  <math>F_{\text{кол.}} = 0,85 \cdot 0,2 \cdot 10 + 0,7 \cdot 0,2 \cdot 10 = 3,1</math> м<sup>2</sup>;  <math>F_{\text{дв.}} = 2,2 \cdot 1,01 \cdot 6 + 2,4 \cdot 1,31 = 16,48</math> м<sup>2</sup>.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p>1 и 16–18 этажи:  <math>F_{\text{кер.пер.}} = 106,235 \cdot 3,3 - 3,1 - 16,48 \cdot 4 = 1323,98 \text{ м}^2</math></p> <p>2–15 этажи:  <math>F_{\text{кер.пер.}} = 106,235 \cdot 3,0 - 3,1 - 16,48 \cdot 14 = 4187,75 \text{ м}^2</math>  <math>\Sigma F_{\text{кер.пер.}} = 1323,98 + 4187,75 = 5511,73 \text{ м}^2</math></p>
<p>Устройство перегородок из керамического кирпича  <math>\delta = 120 \text{ мм}</math></p>	<p>100  <math>\text{м}^2</math></p>	<p>3,26</p>	<p><math>F_{\text{ст.кер.}} = (l_{\text{кер.пер.}} \cdot N_{\text{эт.}}) - F_{\text{дв.}} - F_{\text{уч.мон.}}</math>  Чердачное помещение:  <math>l_{\text{кер.пер.}} = 0,76 \cdot 2 + 0,915 \cdot 2 + 0,635 \cdot 3 + 0,91 \cdot 2 + 0,42 \cdot 2 + 0,47 \cdot 2 + 0,66 \cdot 2 + 0,71 \cdot 2 + 1,475 \cdot 2 + 0,66 \cdot 6 + 1,18 \cdot 4 + 0,59 \cdot 2 + 0,45 \cdot 2 + 0,64 \cdot 3 + 0,96 \cdot 4 + 0,74 \cdot 2 + 1,12 \cdot 2 + 2,2 \cdot 2 + 1,81 \cdot 2 + 0,55 \cdot 2 + 3,105 \cdot 2 + 1,01 \cdot 2 + 0,7 \cdot 3 + 2,1 + 10,2 + 1,2 + 0,516 \cdot 2 + 0,743 \cdot 4 + 0,66 \cdot 4 + 0,47 \cdot 2 + 2,555 \cdot 2 + 0,66 \cdot 2 + 0,4 \cdot 4 + 0,47 \cdot 2 + 0,66 \cdot 2 + 0,89 \cdot 2 + 0,4 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 + 1,49 \cdot 2 + 0,76 \cdot 2 + 1,14 \cdot 2 + 1,8 + 1,5 = 177,047 \text{ м.}</math>  <math>F_{\text{дв.}} = 2,4 \cdot 1,31 + 1,82 \cdot 1,31 = 5,53 \text{ м}^2</math>;  <math>F_{\text{уч.мон.}} = 0,6 \cdot 0,12 \cdot 2 = 0,144 \text{ м}^2</math>.  <math>F_{\text{ст.кер.}} = (177,047 \cdot 1,82) - 5,53 - 0,144 = 316,55 \text{ м}^2</math>.  Выход на крышу:  <math>l_{\text{пер.}} = 1,55 \cdot 2 = 3,1 \text{ м.}</math>  <math>F_{\text{кер.пер.}} = 3,1 \cdot 3,0 = 9,3 \text{ м}^2</math>.  <math>\Sigma F_{\text{кер.пер.}} = 316,55 + 9,3 = 325,85 \text{ м}^2</math></p>
<p>Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков  <math>\delta = 90 \text{ мм}</math></p>	<p>100  <math>\text{м}^2</math></p>	<p>98,40</p>	<p><math>F_{\text{ст.кер.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot N_{\text{эт.}}) \cdot N_{\text{эт.}}</math>  1 этаж:  <math>l_{\text{кер.пер.}} = 626,089 + 2,93 + 2,54 + 3,06 = 634,62 \text{ м.}</math>  <math>F_{\text{кер.пер.}} = 634,62 \cdot 3,3 = 2094,25 \text{ м}^2</math></p> <p>2–15 этажи:  <math>V_{\text{ст.кер.}} = (l_{\text{кер.пер.}} \cdot N_{\text{эт.}}) - F_{\text{кол.}} - F_{\text{дв.}}</math>  <math>l_{\text{кер.пер.}} = 5,01 \cdot 4 + 19,45 + 0,59 \cdot 6 + 0,9 \cdot 4 + 0,7 \cdot 2 + 4,46 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + 2,6 \cdot 2 + (1,7 + 1,7 + 0,49) \cdot 2 + (1,8 + 3,4 + 0,4) \cdot 2 + 4,46 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + 5,9 \cdot 6 + 0,9 \cdot 4 + 1,8 \cdot 10 + 0,68 \cdot 2 + 0,4 \cdot 2 + (1,8 + 0,5 + 0,8) \cdot 2 + 2,1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 + 1,55 \cdot 2 + 1,6 \cdot 2 + (0,3 + 1,6 + 1,95) \cdot 2 + 1,86 \cdot 2 + 4,7 \cdot 2 + 0,93 \cdot 2 + 2,4 = 193,73 \text{ м.}</math>  <math>F_{\text{кол.}} = 0,85 \cdot 0,2 \cdot (3,0 - 0,18) \cdot 4 = 1,92 \text{ м}^2</math>  <math>F_{\text{дв.}} = (2,07 \cdot 0,91) \cdot 6 = 11,3 \text{ м}^2</math>.  <math>F_{\text{кер.пер.}} = (193,73 \cdot 3,0 - 1,92 - 11,3) \cdot 14 = 7951,58 \text{ м}^2</math>.</p> <p>16–18 этажи:  <math>F_{\text{кер.пер.}} = (193,73 \cdot 3,3 - 1,92 - 11,3) \cdot 3 = 1878,27 \text{ м}^2</math></p> <p>Чердачное помещение:  <math>F_{\text{кер.пер.}} = 2,2 \cdot 1,82 = 4,0 \text{ м}^2</math></p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			Выход на кровлю: $F_{\text{кер.пер.}} = 2,2 \cdot 3,0 = 6,6 \text{ м}^2$ $\Sigma F_{\text{кер.пер.}} = 7951,58 + 1878,27 + 4,0 + 6,6 = 9840,45 \text{ м}^2$
Устройство наружной монолитной ж/б плиты навеса, 2 эт., $\delta = 250 \text{ мм}$	100 м <sup>3</sup>	0,059	$V_{\text{карниза}} = (a_{\text{карниза}} \cdot b_{\text{карниза}}) \cdot 0,25 =$ $= (3,92 \cdot 6,1) \cdot 0,25 = 5,98 \text{ м}^3$
Установка монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	4,97	$V_{\text{л.м.пл.}} = (S_{\text{лест.}} \cdot H_{\text{эт.}}) \cdot N_{\text{эт.}}$ 1 этаж: $V_{\text{л.м.пл.}} = 4,16 \cdot 1,5 \cdot 2,85 + 6,21 \cdot 3,7 \cdot 0,9$ $+ 10,135 \cdot 1,5 \cdot 2,85 + 1,8 \cdot 8,145 \cdot 0,07 = 82,82 \text{ м}^3$ ; $V_{\text{л.м.пл.}} = 1,06 \cdot 2,1 \cdot 3,3 = 7,35 \text{ м}^3$ . 2–15 этажи: $V_{\text{л.м.пл.}} = (2,37 \cdot 3 \cdot 3) \cdot 14 = 300 \text{ м}^3$ . 16–18 этажи: $V_{\text{л.м.пл.}} = (2,37 \cdot 3 \cdot 3,3) \cdot 3 = 70,38 \text{ м}^3$ . Чердачное помещение: $V_{\text{л.м.пл.}} = 2,37 \cdot 3 \cdot 1,82 = 12,94 \text{ м}^3$ . Выход на крышу: $V_{\text{л.м.пл.}} = [(1,61 \cdot 0,75) \cdot 2 + 2,4 + 2,7 \cdot 1,1] \cdot 3 =$ $23,36 \text{ м}^3$ . $\Sigma V_{\text{л.м.пл.}} = 82,82 + 7,35 + 300 + 70,38 + 12,94 + 23,36 =$ $496,85 \text{ м}^3$ .
Установка ограждений (поручень) и металлических ограждений лестниц	м	60,19	Поручни: $l = 2,97 \cdot 2 + 1,45 + 15,07 + 2,0 + 4,16 = 28,62 \text{ м}$ . Металлические ограждения лестницы: $l = 15,07 + 2,0 + 2,97 \cdot 2 + 2,2 \cdot 2 + 4,16 = 31,57 \text{ м}$ . $\Sigma l = 28,62 + 31,57 = 60,19 \text{ м}$
Устройство металлических ограждений, $h=1,200 \text{ м}$ , балконы, лоджии	м	661,34	Металлические ограждения балконов и лоджий: 1 этаж: $l = 4,6 \cdot 3 + 4,0 + 2,1 \cdot 3 + 5,25 = 29,35 \text{ м}$ . 2–18 этажи: $l = 4,6 \cdot 4 + 4,0 + 2,1 \cdot 4 + 5,25 = 36,05 \text{ м} \cdot 17 \text{ эт.} = 612,85 \text{ м}$ . Чердачное помещение и выход на крышу: $l = (4,4 + [1,1 \cdot 2]) \cdot 2 = 13,2 \text{ м}$ . Металлические ограждения пандуса: $l = 2,97 \cdot 2 = 5,94 \text{ м}$ . $\Sigma l = 29,35 + 612,85 + 13,2 + 5,94 = 661,34 \text{ м}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Установка кирпичных ограждений балконов и лоджий, h=1200 м	м <sup>3</sup>	17,92	2–18 этажи: $V_{\text{огр.кирп.}} = (l_{\text{огр.}} \cdot H_{\text{огр.}}) \cdot \delta \cdot N_{\text{эт.}}$ $l = (4,4 + [1,46 \cdot 2]) = 7,32 \text{ м.}$ $V_{\text{огр.кирп.}} = 7,32 \cdot 1,2 \cdot 0,12 \cdot 17 = 17,92 \text{ м}^3$
Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	19,05	Серия 1.038.1, ГОСТ 948–2016: 2ПБ 10–1–п – 1 269 шт.; 2ПБ 13–1–п – 72 шт.; 2ПБ 16–2–п – 60 шт.; 2ПБ 17–2–п – 110 шт.; 2ПБ 19–3–п – 72 шт.; 2ПБ 22–3–п – 214 шт.; 2ПБ 29–4–п – 36 шт.; 3ПБ 34–4–п – 1 шт.; 4ПБ 48–8–п – 36 шт.; 4ПБ 60–8–п – 35 шт. $\Sigma = 1\,905 \text{ шт.}$
Устройство монолитной плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	13,45	Вместе с чердаком и выходом на кровлю: $V_{\text{мон.пл.}}^{\text{подв.}} = (F_{\text{пл.}} \cdot \delta_{\text{пл.}}) \cdot N = (948,64 \cdot 0,18) \cdot 19 = 70,76 \cdot 19 = 1344,44 \text{ м}^3$
<b>5. Кровля</b>			
Устройство 5-ти слойной кровли на отм. плюс 57,200 и плюс 59,980(выход на крышу)	100 м <sup>2</sup>	8,18	$S_{\text{кровли}} = b_{\text{кров.}} \cdot l_{\text{кров.}} = 28,6 \cdot 28,6 = 817,96 \text{ м}^2$ Слои: 1. Пароизоляция – полиэтилен высокого качества толщиной 1,0 мм, $\gamma = 30 \text{ кг/м}^3$ ; 2. Уклонообразующий слой – керамзитовый гравий толщиной 40 мм, $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$ ; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 с армированием сеткой 5-Вр I с ячейкой 100×100, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ , толщиной 40 мм; 4. Утеплитель (теплоизоляция) – экструзионный пенополистирол толщиной 200 мм, $\gamma = 25 \text{ кг/м}^3$ ; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 с армированием сеткой 5-Вр I с ячейкой 100×100, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ , толщиной 40 мм.
<b>6. Полы</b>			
Цементно-песчаная стяжка М150	100 м <sup>2</sup>	132,15	Полы технического этажа (подвал, чердак, выход на крышу): Цементно-песчаная стяжка М150 (с железнением) с армированием сеткой 5-Вр I с ячейкой 100×100, толщиной 40 мм. $S_{\text{п.общ.}} = S_{\text{п.чердака}} + S_{\text{п.техн.эт.}} + S_{\text{п.вых.на крышу.}} = 705,6 \text{ м}^2 + 732,3 + 101,4 = 1\,539,3 \text{ м}^2$ Полы переходного балкона, тамбуров лестничной клетки, машинного помещения, лестничная клетка, лоджии, коридоры, лифтовые шахты: Стяжка из цементно-песчаного раствора М150

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p>1 этаж:  <math>S_{п.керам.пл.1\text{эт.}} = 1,1+1,1+3,1+57,1+7,7+6,9+21,1+1,7+1,7+1,7+2,5+2,5+3,7+3,5+10,4+7,8=133,6\text{ м}^2</math>                  2 -18 этажей +чердак и выход на крышу:  <math>S_{п..2эт.}=3,1+1,1+1,1+3,1+1,7\cdot 4+17,6+2,5\cdot 2+5,2+57,5+7,8+3,6 = 111,9\text{ м}^2</math>;  <math>S_{п.2-18эт.}=111,9\cdot 17\text{эт.}= 1\ 902,3\text{ м}^2</math>;  <math>S_{п.общ.} = 1902,3+133,6 = 2\ 035,9\text{ м}^2</math>.</p> <p>Квартиры:                  Цементно-песчаная стяжка М150 (с железнением) с армированием сеткой Вр4 с ячейкой 50×50, толщиной 50 мм по ГОСТ 8478-81.</p> <p>1 этаж:  <math>S_{п.ламинат.1эт} = 77,6+78+44,5\cdot 3+61,7+35,6+36,6+61,9=484,9\text{ м}^2</math>                  2 – 18 этажей:  <math>S_{п.2эт} = 361,7+35,6\cdot 2+61,9+44,9+44,5\cdot 3+77,6+78,5+9,2=538,5\text{ м}^2</math>;  <math>S_{п.2-18эт} = 538,5\cdot 17\text{эт.}= 9154,5\text{ м}^2</math>;  <math>S_{п.общ.} = 484,9+9154,5 = 9\ 639,4\text{ м}^2</math>  <math>\Sigma S_{п.цем-песч.ст.} = 1539,3 + 2035,9 + 9639,4 = 13\ 214,6\text{ м}^2</math></p>
Устройство утеплителя пенополистирольного	100 м <sup>2</sup>	15,39	<p>Полы технического этажа (подвал, чердак, выход на крышу):                  Утеплитель пенополистирол толщиной 50 мм по ГОСТ 15588-2014, <math>\gamma = 35\text{ кг/м}^3</math>.  <math>S_{п.общ.} = S_{п.чердака} + S_{п.техн.эт.} + S_{п.вых.на\ крышу.} = 705,6\text{ м}^2 + 732,3 + 101,4 = 1\ 539,3\text{ м}^2</math></p>
Устройство пароизоляции из полиэтилена высокого качества	100 м <sup>2</sup>	15,39	<p>Полы технического этажа (подвал, чердак, выход на крышу):                  Пароизоляция – полиэтилен высокого качества толщиной 0,15 мм, <math>\gamma = 30\text{ кг/м}^3</math>.  <math>S_{п.общ.} = S_{п.чердака} + S_{п.техн.эт.} + S_{п.вых.на\ крышу.} = 705,6\text{ м}^2 + 732,3 + 101,4 = 1\ 539,3\text{ м}^2</math></p>
Устройство грунтовки из битумного праймера	100 м <sup>2</sup>	15,39	<p>Полы технического этажа (подвал, чердак, выход на крышу):  <math>S_{п.общ.} = S_{п.чердака} + S_{п.техн.эт.} + S_{п.вых.на\ крышу.} = 705,6\text{ м}^2 + 732,3 + 101,4 = 1\ 539,3\text{ м}^2</math></p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Керамогранитная плитка	100 м <sup>2</sup>	20,36	<p>Полы переходного балкона, тамбуров лестничной клетки, машинного помещения, лестничная клетка, лоджии, коридоры, лифтовые шахты: Керамогранит – 10мм.</p> <p>1 этаж:  <math>S_{\text{п.керам.пл.1 эт.}} = 1,1+1,1+3,1+57,1+7,7+6,9+21,1+1,7+1,7+1,7+2,5+2,5+3,7+3,5+10,4+7,8=133,6\text{ м}^2</math></p> <p>2 -18 этажей +чердак и выход на крышу:  <math>S_{\text{п.керам.пл.2эт.}}=3,1+1,1+1,1+3,1+1,7\cdot 4+17,6+2,5\cdot 2+5,2+57,5+7,8+3,6=111,9\text{ м}^2</math>;</p> <p><math>S_{\text{п.керам.пл.2-18эт.}} = 111,9\cdot 17\text{эт.} = 1\ 902,3\ \text{м}^2</math>;</p> <p><math>\Sigma S_{\text{п.керам.пл.общ.}} = 1902,3+133,6 = 2\ 035,9\text{ м}^2</math>.</p>
Кладка полов из линолеума, толщиной 5 мм	100 м <sup>2</sup>	96,40	<p>Квартиры:</p> <p>1 этаж:  <math>S_{\text{плинолеум.1эт}} = 77,6+78+44,5\cdot 3+61,7+35,6+36,6+61,9=484,9\ \text{м}^2</math></p> <p>2 – 18 этажей:  <math>S_{\text{плинолеум.2эт}} = 61,7+35,6\cdot 2+61,9+44,9+44,5\cdot 3+77,6+78,5+9,2=538,5\ \text{м}^2</math>;</p> <p><math>S_{\text{плинолеумт.2-18эт}} = 538,5\cdot 17\text{эт.} = 9154,5\text{ м}^2</math>;</p> <p><math>S_{\text{плинолеум.общ.}} = 484,9+9154,5 = 9\ 639,4\text{ м}^2</math></p>
Укладка плинтусов	п.м.	1101,82	Плинтус жесткий основной (ЖО) из ПВХ, габариты профиля 40×60 мм. Лоджии
<b>7. Отделочные работы</b>			
Отделка ж/б стен цоколя акриловой декоративной «мозаичной» штукатуркой марки «Ceresit СТ 77», $\delta = 210\ \text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	1,01	<p><math>S_{\text{штук.ст.цоколя}} = 114,48\ \text{м}^2</math>.</p> <p><math>S_{\text{штук.ст.цоколя}} = (l_{\text{ст.}} \cdot N_{\text{стен}}) - F_{\text{дв.}} - F_{\text{ок-з}} =</math>  <math>= (114,48 \cdot 4,0) - 4,32 - 8,71 = 101,45\ \text{м}^2</math></p> <p>Длина стен по осям 1–11 и А–Л:  <math>l_{1-11\text{верх}} = 28,62\ \text{м}</math>; <math>l_{1-11\text{низ}} = 28,62\ \text{м}</math>;  <math>l_{\text{А-Л право}} = 28,62\ \text{м}</math>; <math>l_{\text{Л-А лево}} = 28,62\ \text{м}</math>.</p> <p><math>\Sigma F_{\text{ст.}} = 28,62 \cdot 4 = 114,48\ \text{м}^2</math>.</p> <p><math>F_{\text{ок-з}} = (1,2 \cdot 0,9) \cdot 4 = 4,32\ \text{м}^2</math>;</p> <p><math>F_{\text{дв.1}} = (2,4 \cdot 1,21) \cdot 3 = 8,71\ \text{м}^2</math>.</p>
Облицовка стен керамогранитными плитами	100 м <sup>2</sup>	44,26	<p>Наружные стены лоджии и входной группы:  <math>S_{\text{облиц.керамгр.пл.}} = 2\ 297,9\ \text{м}^2</math>;</p> <p><math>S_{\text{облиц.керамгр.пл.}} = 2\ 127,6\ \text{м}^2</math>;</p> <p><math>\Sigma S_{\text{облиц.керамгр.пл.}} = 4\ 425,5\ \text{м}^2</math>.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Кладка модульной гранитной	100 м <sup>2</sup>	1,04	Плитка с размерами 300×300×20 мм. Облицовка ступней, пандуса: $S_{\text{гранитная.пл.}} = 104,2 \text{ м}^2$ .
Окраска атмосферо-стойкой кремнийорганической краской	100 м <sup>2</sup>	1,50	Торцы плит перекрытия лоджий, торцы перегородок лоджий, монолитные стенки прямиков и лестниц: $S_{\text{окр.атм.кр.}} = 149,6 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен краской цикроль (грунт-эмаль)	100 м <sup>2</sup>	0,263	Фартук над вентканалом: $S_{\text{окр.кр.цикроль}} = 26,3 \text{ м}^2$
Окраска ограждений эмалью	100 м <sup>2</sup>	1,35	Металлическое ограждение лестниц: $S_{\text{окр.эмалью.}} = 135,0 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен водно-дисперсионной краской «Оптимист»	100 м <sup>2</sup>	32,65	Лифтовой холл, коридор, лестничная клетка, тамбуры лестничной клетки, электрощитовая, машинное помещение лифтов: $S_{\text{краска}} = 521,66 + 3443,88 + 2044,23 + 354,75 = 3\ 265,52 \text{ м}^2$
Облицовка керамической глазурованной плиткой внутренних стен (на всю высоту помещения)	100 м <sup>2</sup>	0,54	Помещение уборочного инвентаря: $S_{\text{керам.плитка}} = 53,61 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен – сухими гипсовыми смесями типа «КНАУФ-Ротбанд», толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	275,53	$S_{\text{штук.сух.гипс.}} = 916/0,19 \cdot 2 + 19,8/0,18 \cdot 2 + 245,55/0,21 \cdot 2 + 5511,73 + 9840,45 = 27\ 553,29 \text{ м}^2$
Покраска потолка водно-дисперсионной краской «Оптимист»	100 м <sup>2</sup>	20,11	Коридор, колясочная, тамбуры, лифтовой холл, коридор, лестничная клетка, тамбуры лестничной клетки, электрощитовая, машинное помещение лифтов, санузел, помещение уборочного инвентаря, помещение охраны: $S_{\text{краска}} = 105,3 + 15,0 + 187,2 + 977,5 + 7,1 + 563,3 + 155,8 = 2\ 011,2 \text{ м}^2$



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<b>8. Окна и двери</b>			
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	16,54	<p>В-1, В-2 (1190×2060)–24 шт.;  В-3, В-4 (1190×2360)–32 шт.;  В-5, В-6 (1190×2660)–15 шт.;  В-7, В-8 (4790×2060)–12 шт.;  В-9, В-10 (4790×2360)–16 шт.;  В-11, В-12 (4790×2660)–8 шт.;  В-13, В-14 (5790×2060)–12 шт.;  В-15, В-16 (5790×2360)–16 шт.;  В-17, В-18 (5790×2660)–7 шт.;  В-19 (2090×2060)–24 шт.;  В-20 (2090×2360)–32 шт.;  В-21 (2090×2660)–15 шт.;  В-22, В-25 (2810×2060)–12 шт.;  В-23, В-26 (2810×2360)–16 шт.;  В-24, В-27 (2810×2660)–8 шт.;  В-28 (3020×2450)–1 шт.</p> $F_{\text{витр.}} = 1,19 \cdot 2,06 \cdot 24 + 1,19 \cdot 2,36 \cdot 32 + 1,19 \cdot 2,66 \cdot 15 + 4,79 \cdot 2,06 \cdot 12 + 4,79 \cdot 2,36 \cdot 16 + 4,79 \cdot 2,66 \cdot 8 + 5,79 \cdot 2,06 \cdot 12 + 5,79 \cdot 2,36 \cdot 16 + 5,79 \cdot 2,66 \cdot 7 + 2,09 \cdot 2,06 \cdot 24 + 2,09 \cdot 2,36 \cdot 32 + 2,09 \cdot 2,66 \cdot 15 + 2,81 \cdot 2,06 \cdot 12 + 2,81 \cdot 2,36 \cdot 16 + 2,81 \cdot 2,66 \cdot 8 + 3,02 \cdot 2,45 = 58,834 + 89,868 + 47,481 + 118,408 + 180,87 + 101,93 + 143,13 + 218,63 + 107,81 + 103,33 + 157,84 + 83,39 + 69,46 + 106,106 + 59,80 + 7,399 = 1\,654,29 \text{ м}^2$
Установка окон	100 м <sup>2</sup>	15,44	<p>ОК-1 (1580×1570) – 110 шт.;  ОК-2 (1600×820) – 176 шт.;  ОК-3,4 (1200×900)– 5 шт.;  ОК-5 (1580×2050) – 143 шт.;  ОК-6 (1600×1000) – 36 шт.;  ОК-7 (1580×1900) – 72 шт.;  БП-1,2 (2210×750) – 178 шт.</p> $F_{\text{ок}} = 1,58 \cdot 1,57 \cdot 110 + 1,6 \cdot 0,82 \cdot 176 + 1,2 \cdot 0,9 \cdot 5 + 1,58 \cdot 2,05 \cdot 143 + 1,6 \cdot 1,0 \cdot 36 + 1,58 \cdot 1,9 \cdot 72 + 2,21 \cdot 0,75 \cdot 178 = 1\,544 \text{ м}^2$
Установка подоконных досок	100 м	9,89	$F_{\text{подкон.}} = 1,7 \cdot 110 + 1,0 \cdot 176 + 1,4 \cdot 4 + 1,1 + 2,2 \cdot 143 + 1,4 \cdot 36 + 2,1 \cdot 72 + 1,0 \cdot 178 = 988,6 \text{ м.}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<p>Установка дверей подземной части здания</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>0,223</p>	<p>В наружных монолитных ж/б стенах, <math>\delta = 220</math> мм:  ДСН-1 (2400×1210) – 3 штук.  <math>F_{дв-1} = 2,4 \cdot 1,21 \cdot 3 = 8,71</math> м<sup>2</sup>.  В перегородках из керамического кирпича <math>\delta = 120</math> мм:  ДСН-2 (2400×1310) – 1 штука;  ДПС-3, 4 (2070×1010) – 5 штук.  <math>F_{дв-2,3,4} = 2,4 \cdot 1,31 \cdot 3 + 2,07 \cdot 1,01 \cdot 5 = 13,59</math> м<sup>2</sup>.  <math>F_{дв-1,2,3,4} = 8,71 + 13,59 = 22,3</math> м<sup>2</sup></p>
<p>Установка дверей проемов надземной части здания:  а) в наружных стенах из керамзитобетонных блоков <math>\delta = 190</math> мм  б) во внутренних монолитных ж/б стенах <math>\delta = 180</math> мм  в) в перегородках из керамзитобетонных блоков <math>\delta = 90</math> мм  г) в перегородках из керамзитобетонных блоков <math>\delta = 190</math> мм  д) в перегородках из керамзитобетонных блоков <math>\delta = 230</math> мм</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>1,86    0,56    11,75    0,073    4,3</p>	<p>ДАН-5 (2400×1510) – 1 штука;  ДПН-10 (2400×1310) – 18 штуки;  ДСВ-18 (2400×1310) – 17 штук;  ДПВ-24 (2070×910) – 1 штука;  ДПС-22 (2200×1310) – 2 штука  <math>F_{дв-5,10,18,24,22} = 2,4 \cdot 1,51 + 2,4 \cdot 1,31 \cdot 35 + 2,07 \cdot 0,91 + 2,2 \cdot 1,31 \cdot 2 = 186,52</math> м<sup>2</sup>.  ДПС-11 (2070×1510) – 18 штук.  <math>F_{дв-11} = 2,07 \cdot 1,51 \cdot 18 = 56,26</math> м<sup>2</sup>.  ДАН-5 (2400×1510) – 2 штуки;  ДПН-6 (2100×1010) – 1 штука;  ДПВ-7 (2070×910) – 1 штука;  ДПВ-8 (2200×710) – 1 штука;  ДПВ-14,15 (2070×910) – 424 штук;  ДПВ-16,17 (2070×710) – 250 штук.  <math>F_{дв-5,6,7,8,14,15,16,17} = 2,4 \cdot 1,51 + 2,1 \cdot 1,01 + 2,07 \cdot 0,91 + 2,2 \cdot 0,71 + 2,07 \cdot 0,91 \cdot 424 + 2,07 \cdot 0,71 \cdot 250 = 1175,6</math> м<sup>2</sup>.  ДСВ-18 (2400×1310) – 2 штуки.  <math>F_{дв-11} = 2,4 \cdot 1,31 \cdot 2 = 7,25</math> м<sup>2</sup>.  ДПВ-8 (2200×710) – 1 штука;  ДПВ-9 (2070×1310) – 1 штука;  ДПН-10 (2400×1310) – 1 штука;  ДСВ-12,13 (2200×1010) – 178 штук;  ДПВ-24,25 (2070×910) – 6 штук;  ДПВ-26 (2070×710) – 3 штуки;  ДСВ-27,28 (2400×1310) – 5 штук.  <math>F_{дв-8,9,10,12,13,24,25,26,27,28} = 2,2 \cdot 0,71 + 2,07 \cdot 1,31 + 2,4 \cdot 1,31 + 2,2 \cdot 1,01 \cdot 178 + 2,07 \cdot 0,91 \cdot 6 + 2,07 \cdot 0,71 \cdot 3 + 2,4 \cdot 1,31 \cdot 5 = 430,43</math> м<sup>2</sup>.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Установка дверей в чердачное помещения и выходе на крышу: а) в наружных стенах из керамзитобетонных блоков $\delta = 190$ мм б) в перегородках керамзитобетонные $\delta = 190$ мм в) в перегородках кирпичные	100 м <sup>2</sup>	0,15	ДПН-10 (2400×1310) – 2 штуки; ДСВ-20 (1820×1310) – 1 штука; ДПН-21 (1820×1310) – 1 штука; ДПС-29 (1820×1310) – 1 штука. $F_{дв-10,20,21,29} = 2,4 \cdot 1,31 \cdot 2 + 1,82 \cdot 1,31 \cdot 3 = 14,82 \text{ м}^2$ .
		0,12	ДПН-10 (2400×1310) – 1 штука; ДСВ-20 (1820×1310) – 2 штуки; ЛПС-23 (1200×800) – 1 штука; ДПС-29 (1820×1310) – 1 штука. $F_{дв-10,20,23,29} = 2,4 \cdot 1,31 + 1,2 \cdot 0,8 \cdot 2 + 1,82 \cdot 1,31 \cdot 3 = 12,21 \text{ м}^2$ .
		0,024	ДПС-19 (1820×1310) – 2 штуки. $F_{дв-19} = 1,82 \cdot 1,31 \cdot 2 = 2,4 \text{ м}^2$ .
<b>9. Благоустройство территории</b>			
Покрытие дорожек и проездов асфальтобетоном	1000 м <sup>2</sup>	2,549	$F_{\text{проездов}} = 2\ 153,0 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{дорожек}} = 396,0 \text{ м}^2$ . $\Sigma F_{\text{покрытия}} = 2\ 549,0 \text{ м}^2$
Засев газонов	100 м <sup>2</sup>	14,37	$F_{\text{газона}} = 1\ 436,6 \text{ м}^2$ .
Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	5,5	Деревья (ель, береза, клен) – 42 шт.; Кустарники (чубушник, сирень, роза) – 13 шт. $\Sigma = 55$ шт.

Таблица Г.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [8]

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту	100 м <sup>3</sup>	0,83	Бетон В 25, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{82,95}{207,38}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	7,590	Бетон В25, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{759,0}{1897,5}$
			Опалубка горизонтальная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,148}$	$\frac{948,64}{140,4}$
			Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{28,08}{}$
Устройство песчано-гравийного основания, $\delta = 100 \text{ мм}$	м <sup>3</sup>	94,864	Гравий, $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{94,864}{132,81}$
			Песок, $\gamma=1300\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{94,864}{123,32}$
Устройство бетонного основания, $\delta = 100 \text{ мм}$	м <sup>3</sup>	104,35	Бетон В7,5, $\gamma = 2336,0 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,336}$	$\frac{104,35}{243,76}$
Гидроизоляция стен подвала и фундамента битумной мастикой	100 м <sup>2</sup>	4,74	Вертикальная и горизонтальная гидроизоляции	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{474}{0,948}$
Устройство монолитной плиты перекрытия, бетон класса В25	100 м <sup>3</sup>	1,707	$\delta = 180 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{170,76}{426,9}$
			Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{6,32}{}$
			Опалубка крупнощитовая из листов ламинированной фанеры марки «ТИТАМ HV», $B = 1200 \times L = 2400 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,040}$	$\frac{948,64}{37,95}$
Установка монолитных ж/б колонн-пилонов	100 м <sup>3</sup>	5,2562	Бетон В30 (до отм. +12,300) и В25 (с отм. +12,200)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{525,62}{1314,05}$
			Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{19,45}{}$
			Опалубка вертикальная мелкощитовая, системы «МОССПЕЦПРОМП РОЕКТ», марки «ОЩ-2», $H=900 \times b=300 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0148}$	$\frac{107,79}{1,6}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство наружных керамзитобетонных стен, $\delta = 190$ мм	100 м <sup>3</sup>	9,16	Керамзитобетон $\gamma = 900$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{915,67}{824,1}$
			Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{274,7}{412,05}$
Устройство внутренних монолитных ж/б стен, $\delta = 180$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,198	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{19,8}{49,5}$
			Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	0,73
			Опалубка стальная комбинированная из конструкции «Греста ТАГИЛСТРОЙ», марка «Щ-9», Н=1000×b=3000 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,148}$	$\frac{110,0}{16,3}$
Устройство внутренних стен из керамзитобетонных блоков, $\delta=190, 210$ мм	100 м <sup>3</sup>	2,94	Керамзитобетон $\gamma = 900$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{294,36}{264,92}$
			Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{86,85}{130,3}$
Устройство внутренних монолитных ж/б стен, $\delta = 195, 200, 210$ мм	100 м <sup>3</sup>	6,99	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{698,94}{1747,35}$
			Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	14,05
			Опалубка стальная, см.п.9.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,148}$	$\frac{3448,09}{510,3}$
Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков, $\delta= 90, 230$ мм	100 м <sup>2</sup>	153,51	Керамзитобетон $\gamma = 800$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{898,76}{719,0}$
			Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{269,48}{404,22}$
Устройство перегородок из керамического кирпича, $\delta=120$ мм	100 м <sup>2</sup>	3,26	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{39,12}{62,59}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{11,73}{15,25}$
Устройство наружной монолитной ж/б плиты навеса, 2 эт., $\delta = 250$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,059	$V_{\text{карниза}} = (a_{\text{карниза}} \cdot b_{\text{карниза}}) \cdot 0,25 = (3,92 \cdot 6,1) \cdot 0,25 = 5,98 \text{ м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5,98}{14,95}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Установка монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	4,97	Бетон В25, γ = 2500 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{496,85}{1242,13}$
			Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	18,38
Установка ограждений и поручней	п.м	60,19	Поручни, металлические ограждения лестниц	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0031}$	$\frac{60,19}{0,19}$
Устройство металлических ограждений, h =1200 м	п.м	661,34	Металлические ограждения балконов и лоджий, чердачное помещение и выход на крышу, металлические ограждения пандуса	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0036}$	$\frac{661,34}{2,089}$
Установка кирпичных ограждений балконов и лоджий, h=1200м	м <sup>3</sup>	17,92	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{17,92}{28,67}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{17,92}{23,3}$
Установка перемычек, серия 1.038.1, 1-1 вып.1, ГОСТ 948–2016	шт.	1 269	2ПБ 10–1–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{1269}{54,57}$
	шт.	72	2ПБ 13–1–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{72}{3,89}$
	шт.	60	2ПБ 16–2–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{60}{3,9}$
	шт.	110	2ПБ 17–2–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{110}{7,81}$
	шт.	72	2ПБ 19–3–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{72}{5,832}$
	шт.	214	2ПБ 22–3–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{214}{19,69}$
	шт.	36	2ПБ 29–4–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{36}{4,32}$
	шт.	1	3ПБ 34–4–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{1}{0,222}$
	шт.	36	4ПБ 48–8–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,418}$	$\frac{36}{15,048}$
	шт.	35	4ПБ 60–8–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,519}$	$\frac{35}{18,165}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	13,45	Бетон В25, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1344,44}{3361,1}$
			Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	50,05
			Опалубка из листовой ламинированной фанеры, см.п.6.	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,040}$	$\frac{18024,16}{720,97}$
Устройство 5-ти слойной кровли на отм. плюс 57,200 и плюс 59,980(выход на крышу)	100 м <sup>2</sup>	8,18	Пароизоляция – полиэтилен высокого качества $\delta=1,0 \text{ мм}$ , $\gamma = 30 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{818}{0,245}$
			Уклонообразующий слой – керамзитовый гравий $\delta= 40 \text{ мм}$ , $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{32,72}{19,63}$
			Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ , $\delta=40 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{32,72}{58,89}$
			Теплоизоляция – экструзионный пенополистирол $\delta= 200 \text{ мм}$ , $\gamma = 25\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{16,36}{3,27}$
			Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ , $\delta=40 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{32,72}{58,89}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов $\delta=10 \text{ мм}$ , 40мм, 50 мм	100 м <sup>2</sup>	132,15	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{25,8}{46,44}$
Утепление пола	100 м <sup>2</sup>	15,39	Пенополистирол, $\delta=50 \text{ мм}$ , $\gamma = 35 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{1539}{3,078}$
Пароизоляция полов	100 м <sup>2</sup>	15,39	Полиэтилен (ЭПП), $\delta =0,15\text{мм}$ , $\gamma =30\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{15,39}{0,015}$
Грунтовка полов	100 м <sup>2</sup>	15,39	Битумный праймер, $\delta= 3 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{4,6}{0,92}$
Облицовка полов керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	20,36	Керамогранитная плитка, $\delta=10 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2035,9}{40,72}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Укладка полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	96,40	Линолеум, δ=5 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{9639,4}{173,51}$
Укладка плинтусов	п.м.	1101,8 2	Плинтус из ПВХ, габариты профиля 40×60 мм.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{1101,82}{0,66}$
Отделка ж/б стен цоколя акриловой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	1,01	Акриловая декоративная «мозаичная» штукатуркой марки «Ceresit СТ 77», δ = 210 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{101,45}{0,304}$
Облицовка стен керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	44,26	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{4425,5}{119,49}$
Укладка модульной гранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	1,04	Гранитная плитка с размерами 300×300×20 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{104,2}{2}$
Окраска атмосферостойкой кремнийорганической краской	100 м <sup>2</sup>	1,50	Торцы плит перекрытия лоджий, торцы перегородок лоджий, монолитные стенки приемков и лестниц. Краска кремнийорганическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{149,6}{0,045}$
Окраска внутренних стен краской цикроль	100 м <sup>2</sup>	0,263	Грунт-эмаль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{26,3}{0,0066}$
Окраска ограждения лестниц	100 м <sup>2</sup>	1,35	Эмаль ПФ-115 за 2 раза	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{135}{0,00195}$
Окраска внутренних стен лифтового холла, коридора, лестничной клетки, тамбура, электрощитовая, машинного помещения лифта	100 м <sup>2</sup>	32,65	Водно-дисперсионной краска «Оптимист»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3265,52}{0,816}$



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Облицовка внутренних стен помещения уборочного инвентаря	100 м <sup>2</sup>	0,54	Керамическая глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{53,61}{0,86}$
Оштукатуривание внутренних стен санузлов, ванн, комнат в квартирах	100 м <sup>2</sup>	275,53	Смеси типа «КНАУФ-Ротбанд», толщиной 20 мм.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{275,5329}{5,51}$
Покраска потолка	100 м <sup>2</sup>	20,11	Водно-дисперсионная краска «Оптимист»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2011,2}{0,503}$
Установка витражей ПВХ	100 м <sup>2</sup>	16,54	Витражи ПВХ профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{1654,29}{33,09}$
Установка окон ПВХ	100 м <sup>2</sup>	15,44	Окна ПВХ профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{1544}{30,88}$
Установка подоконных досок	100 м	9,89	Пластиковые ламинированные подоконные доски	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{988,6}{19,77}$
Установка дверей подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	0,223	ДСН-1 (2400×1210)-3шт; ДСН-2(2400×1310)-1шт; ДПС-3, 4 (2070×1010) -5шт. Расчет площади дверей см. в ведомости СМР.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{22,3}{0,27}$
Установка дверей надземной части здания	100 м <sup>2</sup>	18,85	ДАН-5 (2400×1510)-3шт; ДПН-6(2100×1010)-1шт; ДПВ-7(2070×910)-1шт; ДПВ-8 (2200×710)-1шт; ДПВ-9(2070×1310)-1шт; ДПН-10(2400×1310)-22шт; ДПС-11 (2070×1510)-18шт; ДСВ-12,13 (2200×1010)-178шт;	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1885,49}{22,63}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2


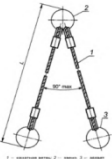

			ДПВ-14,15 (2070×910)-424шт; ДПВ-16,17 (2070×710)-250 шт; ДСВ-18 (2400×1310)- 2шт; ДПС-19(1820×1310)- 2шт; ДСВ-20(1820×1310)- 3шт; ДПН-21(1820×1310)- 1шт; ДПС-22(2200×1310)- 2шт; ЛПС-23(1200×800)-1 шт; ДПВ-24,25 (2070×910)-7шт;ДПВ- 26 (2070×710)-3шт; ДСВ-27,28 (2400×1310)-5 шт; ДПС-29(1820×1310)- 2шт. Расчет площади дверей см. в ведомости СМР.			
Посадка деревьев	шт.	4	Ель колючая «Хупси», посадка с комом земли	шт.	4	4
	шт.	26	Береза обыкновенная, посадка с комом земли 0,8×0,8×0,6 м	шт.	26	26
	шт.	12	Клен краснолистный, посадка саженца в траншею плодородного грунта	шт.	12	12
Посадка кустарников	шт.	1	Чубушник венечный	шт.	1	1
	шт.	1	Роза морщинистая	шт.	1	1
	шт.	11	Сирень обыкновенная	шт.	11	11
	м	165,1	Живая изгородь - кизильник	м	165,1	165,1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Покрытие дорожек и проездов асфальтобетоном	м <sup>2</sup>	2549,0	$\delta = 165 \text{ мм.}$ $F_{\text{проездов}} = 2\,153,0 \text{ м}^2;$ $F_{\text{дорожек}} = 396,0 \text{ м}^2.$ $\Sigma F_{\text{покрытия}} = 2\,549,0 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{420,59}{967,36}$
Размещение скамей	шт.	7	ЗАО «КСИЛ», скамья 2102	шт.	7	7
Стойка для сушки белья	шт.	2	ЗАО «КСИЛ», переносная	шт.	2	2
Стойка для велосипедов	шт.	8	Изготовитель «ReMake», ВП-1	шт.	8	8
Размещение урн	шт.	10	ЗАО «КСИЛ», урна 1112	шт.	10	10
Размещение контейнеров	шт.	3	ЗАО «КСИЛ», контейнер для КГМ	шт.	3	3

Таблица Г.3 – «Ведомость грузозахватных приспособлений» [8]

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	«Наименование грузозахватного устройства, его марка» [8]	«Эскиз с размерами, мм» [8]	«Характеристика» [8]		Высота строповки, $h_{\text{стр.м}}$
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Поддон с керамзитобетонными блоками – самый тяжелый элемент	1,68	Строп 2СТ–2,5 РД 24–СЗК–01–01		2,5	0,004	1,0
Щиты опалубки – самый удаленный по горизонтали	0,9	2СК–5,0 ГОСТ Р 58753–2019		5,0	0,024	1,5
Лестничный марш – самый удаленный по вертикали	1,33	Строп 4СК1–5,0*		5,0	0,044	1,6

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [8]

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Бульдозер поворотный	ДЗ-54С	Базовый трактор Т-100МГП; Мощность двигателя 80 кВт; длина отвала-3,2м, высота отвала-1,2 м; Масса-1771кг	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка	1
Экскаватор	ЭО-3322А	Обратная лопата; Вместимость ковша-0,5 м <sup>3</sup> ; Глубина копания-5,0 м, радиус копания-8,2 м; Мощность двигателя-55 кВт	Разработка грунта котлована	1
Автобетононасос	БН 80-20	Производительность 5-65м <sup>3</sup> ; Вылет стрелы 17 м	Подача бетонной смеси	1
Грузопассажирский подъемник	SCD270	г/п 750 кг(0,75т); Размер камеры: 1800×1300×2200; Регулятор скорости: 33 м/мин	Поднятие людей на высокие отметки	1
Башенный кран	КБ-515-03	Высота подъема крюка-72,3 м, 95,2 м (наклонно); Грузоподъемность крана-10,0; Максимальный грузовой момент-150,0 т·м	Монтажные работы	1
Вибратор поверхностный	ПВ-1	Масса 150 кг, мощностью 2,0×1,1 кВт	Уплотнение бетонной смеси	4
Вибротрамбовка электрическая	TSS HCD90B	Глубина уплотнения: 400-650 мм	Уплотнение грунта котлована и откосов	2
Машина для нанесения битумных мастик	СО-122А	Вместимость бака, л 80, Производительность, м <sup>3</sup> /ч 0,9, толщина наносимого слоя, мм 0,8-1,0, мощность электродвигателя, кВт 1,5, масса, кг 160	Нанесение мастики	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Бак красконагревательный	СО–12А	Емкость 20 л, масса 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
Краскораспылитель ручной пневматический	СО–71	Масса 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [8]

«Наименование работ» [8]	Ед. изм.	«Обоснование» [8]	Норма времени		Трудоемкость			«Состав звена» [8]
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
<b>I. Земляные работы</b>								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-02-036-02	0,23	0,23	3,79	0,108	0,108	Машинист – 6 р. – 1 чел
Разработка грунта экскаватором в котловане:	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-07	7,03	15,3	0,0223	0,0195	0,0426	Машинист экскаватора – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р. – 1 чел
– навывет								
– с погрузкой								
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-063-01	170,0	55,0	1,664	35,36	11,44	Землекоп – 3 р. – 7 чел
Уплотнение грунта катками самоходными виброционными	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-01	13,5	2,0	1,024	1,728	0,256	Машинист – 6 р. – 1 чел
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-037-03	8,0	8,0	0,0223	0,0223	0,0223	Машинист – 6 р. – 1 чел
Уплотнение грунта откосов катками самоходными виброционными	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-01	13,5	2,0	0,066	0,114	0,017	Машинист – 6 р. – 2 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,83	14,0	1,879	Бетонщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 2 чел
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты с помощью автобетононасоса	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-003-02	76,87	7,56	7,590	72,93	7,173	Плотник – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 2 чел; Машинист – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел; Арматурщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 3 чел; Бетонщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
Устройство песчано-гравийного основания, δ = 100 мм: – песок – гравий	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-01-002-01 08-01-002-03	0,78 0,85	0,07 0,07	94,864	9,249 10,079	0,83 0,83	Монтажник – 4 р. – 4 чел, 5 р. – 3 чел
Устройство бетонного основания, δ = 100 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	1,0435	17,609	2,363	Бетонщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 2 чел
Гидроизоляция стен подвала и фундамента битумной мастикой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	4,74	12,561	0,119	Изолировщики – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
Устройство монолитной плиты перекрытия помощью автобетононасоса, бетон класса В25	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-21-002-01	743,8 5	42,57	1,8721	174,07	9,96	Плотник – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Арматурщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел; Бетонщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 2 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

III. Подземная часть								
Установка монолитных ж/б колонн-пилонов 700×220 и 850×220 мм	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-01	414,0	73,16	0,39	20,18	3,566	Машинист крана-6 р -1 чел; Арматурщик - 4 р. - 1 чел, 2 р. - 1 чел; Бетонщик - 4 р. - 2 чел
Устройство наружных монолитных ж/б стен подвала, δ = 220 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-04-001-01	306,0	22,53	0,689	26,35	1,94	Машинист крана-6 р -1 чел; Арматурщик - 4 р. - 1 чел, 2 р. - 1 чел; Бетонщик - 4 р. - 2 чел
δ = 200 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-04-001-01	306,0	22,53	0,151	5,716	0,425	
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подвала, δ = 210 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-04-001-01	306,0	22,53	0,414	15,835	1,166	Машинист крана-6 р -1 чел; Арматурщик - 4 р. - 1 чел, 2 р. - 1 чел; Бетонщик - 4 р. - 2 чел
Устройство перегородок из керамического кирпича, δ = 120 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-009-01	103,0	3,3	3,26	41,97	1,344	Каменщик - 4 р. - 4 чел, 3 р. - 4 чел
Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-05-007-10	14,8	9,08	0,13	0,24	0,147	Каменщик - 4 р. - 1 чел; Машинист - 6 р. - 1 чел
Кладка стен прямка лифтовой шахты из ж/б монолита	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-04-001-01	306,0	22,53	0,173	6,617	0,487	Монтажник - 5 р. - 1 чел, 4 р. - 1 чел, 3 р. - 1 чел
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-21-002-01	743,8 5	42,57	1,8721	174,07	9,96	Монтажник-4 р.-1 чел, 3 р.-2 чел, 2 р.-1 чел; Машинист крана-6 р.-1 чел; Машинист-4 р.-1 чел; Арматурщик - 4 р. - 1 чел, 2 р. - 2 чел; Бетонщик -4 р. - 1 чел, 2 р. - 2 чел



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

IV. Надземная часть								
Установка монолитных ж/б колонн-пилон 700×200 и 850×200 мм:	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-01	414,0	73,16				Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р. – 1 чел; Плотник – 4 р. – 1 чел; Арматурщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 1 чел; Бетонщик – 4 р. – 2 чел
1 этаж					0,62	32,085	5,67	
2–15 этажи					8,4	434,7	76,818	
16–18 этажи					1,8	93,151	6,461	
Чердачное помещение					0,61	31,568	5,578	
Выход на кровлю	0,10	5,175	0,915					
Устройство наружных керамзитобетонных стен, $\delta = 190$ мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-01	4,43	0,44	916,0	507,23 5	50,38	Монтажники – 6 р. – 1 чел, 5 р. – 1 чел, 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р – 1 чел
Устройство внутренних стен из керамзитобетонных блоков, $\delta = 190$ мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-01	4,43	0,44	49,0	27,13	2,695	Монтажники – 6 р. – 1 чел, 5 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р. – 1 чел
Устройство внутренних монолитных ж/б стен:	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-06-001-03	1000, 0	66,4				Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р. – 1 чел; Плотник – 4 р. – 1 чел; Арматурщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 1 чел; Бетонщик – 4 р. – 2 чел
1 этаж					0,41	51,25	3,403	
2–15 этажи					5,217	652,13	43,301	
16–18 этажи					1,363	170,38	11,313	
Чердачное помещение					0,228	28,5	1,89	
Выход на кровлю	0,103	8,0	0,855					
Устройство внутренних стен из керамзитобетонных блоков, $\delta = 210$ мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-01	4,43	0,44	245,0	135,66	13,475	Монтажники – 6 р. – 1 чел, 5 р. – 1 чел, 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р – 1 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков, $\delta = 230$ мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-002-01	4,43	0,44	12,68	7,022	0,697	
Устройство перегородок из керамического кирпича, $\delta = 120$ мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-009-01	103,0	3,3	3,26	41,97	1,34	Каменщик – 4 р. – 4 чел, 3 р. – 4 чел
Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков, $\delta = 90$ мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-002-01	4,43	0,44	98,40	54,49	5,41	Монтажники – 6 р. – 1 чел, 5 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел
Утепление наружных стен минераловатной плитой «ТехноВент»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 26-02-036-02	13,96	0,03	48,21	84,126	0,18	Термоизолировщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
Устройство наружной монолитной ж/б плиты навеса, 2 эт., $\delta = 250$ мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-21-002-01	743,8 5	42,57	0,059	5,485	0,314	См. п.12
Установка монолитных лестничных маршей–площадок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-19-005-01	2412, 6	60,12	4,97	1499,0	37,35	Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р. – 1; Монтажники – 4 р. – 2, 3 р. – 3, 2 р. – 2
Установка поручней и металлических ограждений лестниц	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	0,602	4,296	0,212	Монтажник – 4 р. – 1 чел; Электросварщик – 3 р. – 1 чел
Устройство металлических ограждений, h=1,200 м, балконы, лоджии	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	6,613	47,20	2,33	Монтажник – 4 р. – 2 чел; Электросварщик – 3 р. – 2 чел; Машинист крана – 6 р. – 1; Помощник машиниста – 5 р. – 1
Установка кирпичных ограждений балконов и лоджий, h=1200 м	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-11	4,97	0,36	17,92	11,13	0,806	Каменщик – 4 р. – 2 чел, 3 р. – 2 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-05-007-10	14,8	9,08	19,05	35,24	21,62	Каменщик – 4 р. – 1 чел, 3 р.–1 чел; Машинист – 5 р. – 1 чел
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-21-002-01	743,8 5	42,57	13,45	1250,5 9	71,57	Монтажник–4 р.–1 чел,3 р.–2 чел, 2 р.–3 чел; Машинист крана–6 р.–1 чел; Машинист–5 р.–1 чел; Арматурщик – 4 р. – 1 чел,2 р. – 2 чел; Бетонщик –4 р. – 1 чел, 2 р. – 3 чел
Устройство пароизоляционного слоя из полиэтилена высокого качества	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 26-01-055-01	95,64	0,25	8,18	97,79	0,255	Изолировщик – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
<b>V. Кровля</b>								
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-017-01	24,3	1,94	8,18	24,85	1,983	Бетонщик – 3 р. – 2 чел, 2 р. – 3 чел
Утеплитель – экструзионный пенополистирол	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	8,18	41,206	0,848	Термоизолировщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 3 чел
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-017-01	24,3	1,94	8,18	24,846	1,983	Бетонщик – 3 р. – 2 чел, 2 р. – 3 чел
<b>VI. Полы</b>								
Цементно-песчаная стяжка М150	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	132,15	385,38	20,98	Бетонщик – 3 р. – 5 чел, 2 р. – 5 чел
Устройство утеплителя пенополистирольного	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-009-01	25,8	1,08	15,39	49,63	2,077	Облицовщик – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 3 чел
Устройство пароизоляции из полиэтилена	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-005-01	138,0	5,16	15,39	265,47 7	9,93	Облицовщик – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 3 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Устройство грунтовки из битумного праймера	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-05	19,0	0,43	15,39	36,55	0,83	Гидроизолировщик – 4 р. – 3 чел, 2 р. – 3 чел
Керамогранитная плитка	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	119,7 8	2,66	20,36	304,84	6,77	Изолировщик – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел; Бетонщик – 3 р. – 3 чел, 2 р. – 1 чел; Облицовщик – 4 р. – 3 чел, 2 р. – 2 чел
Укладка полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-03	17,2	0,82	96,40	207,26	9,881	Изолировщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел; Бетонщик – 3 р. – 3 чел, 2 р. – 2 чел
Укладка плинтусов пластиковых	100 м	ГЭСН 11-01-040-03	6,66	–	11,018	9,173	–	Облицовщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
<b>VII. Отделочные работы</b>								
Отделка ж/б стен цоколя акриловой декоративной штукатуркой марки «Ceresit СТ 77»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-019-01	37,0	–	1,01	4,67	–	Штукатур – 4 р. – 2 чел, 3 р. – 2 чел, 2 р. – 1 чел
Облицовка стен керамогранитными плитами	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-005-02	15,83	–	44,26	87,579	–	Облицовщик – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 4 чел
Кладка модульной гранитной плиткой с размерами 300×300×20 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-03	208,0	–	1,04	27,04	–	Облицовщик – 4 р. – 2 чел, 3 р. – 2 чел
Окраска атмосферостойкой кремнийорганической краской	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	–	1,50	7,31	–	Маляр – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Окраска внутренних стен краской циклоль (грунт-эмаль)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-006-03	4,65	–	0,263	0,153	–	Маляр – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел
Окраска ограждений эмалью	100 м <sup>2</sup>	ГЭСНр 62-29-2	18,2	–	1,35	3,071	–	Маляр – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел
Окраска внутренних стен водно-дисперсионной краской «Оптимист»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	–	32,65	159,17	–	Маляр – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 4 чел
Облицовка керамической глазурованной плиткой внутренних стен (на всю высоту помещения)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-03	208,0	–	0,54	14,04	–	Облицовщик – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел
Оштукатуривание внутренних стен – сухими гипсовыми смесями	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	–	275,53	475,3	–	Штукатур – 4 р. – 5 чел, 3 р. – 5 чел; Машинист 3 р. – 1 чел
Покраска потолка водно-дисперсионной краской «Оптимист»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	–	20,11	98,036	–	Маляр – 4 р. – 2 чел, 3 р. – 5 чел
<b>VIII. Окна и двери</b>								
Монтаж витражей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-03	322,7 3	19,95	16,54	667,24	41,246	Монтажник – 5 р. – 2 чел, 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел;
Установка окон из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-06	145,1 9	3,94	15,44	280,21 7	7,6	Плотник – 5 р. – 10 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел
Установка подоконных досок из ПВХ	100 м	ГЭСН 10-01-035-01	19,44	0,18	9,89	24,03	0,22	Монтажник – 5 р. – 2 чел; Плотник – 5 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Установка дверей подземной части здания из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-047-01	199,0 1	4,33	0,223	5,547	0,120	Монтажник – 5 р. – 2 чел; Плотник – 5 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел
Установка дверей надземной части здания из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-047-01	199,0 1	4,33	18,543	461,3	10,036	
Установка дверей чердачного этажа и выхода на кровлю из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-047-01	199,0 1	4,33	0,294	7,31	0,16	
<b>IX. Благоустройство территории</b>								
Покрытие дорожек и проездов асфальтобетоном	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-06-020-01	38,3	19,12	2,549	12,2	6,09	Асфальтобетонщик – 6 р. – 1 чел, 5 р. – 1 чел, 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-058-03	16,22	0,6	4,2	8,515	0,315	Рабочий зел. стр. – 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-025-01	1,66	0,11	1,3	0,269	0,017	Рабочий зел. стр. – 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
Засев газонов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-01	4,06	0,05	14,37	7,3	0,089	Рабочий зел. стр. – 3 р. – 1 чел, 2 р. – 4 чел
<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>						<b>10428,26</b>	<b>564,36</b>	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				1042,826		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				729,98		Монтажник сан. техн. систем – 5 р. – 5 чел, 4 р. – 5 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				521,41		Электромонтажник – 5 р. – 5 чел, 4 р. – 5 чел
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				1668,5		
<b>ВСЕГО:</b>						<b>14390,98</b>		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – «Ведомость временных зданий» [8]

Наименование зданий	Численность персонала, N, чел	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь Sf, м <sup>2</sup>	«Размеры, А×В, м» [8]	«Кол-во зданий» [8]	«Характеристика» [8]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. Служебные помещения</b>							
Прорабская	5	3	15	24	9×3×3	1	Передвижной, ГОСС-П-3
Гардеробная	45	0,9	40,5	24	9×3×3	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Проходная	–	–	–	6	2×3	1	Контейнерный
<b>2. Санитарно-бытовые помещения</b>							
Душевая	45·80% =36	0,43	17,2	24	8×3,5×3,1	1	Контейнерный, 494-4-14
Туалет	56	0,07	4	24	9×3×3	1	Передвижной, ГОСС Т-6
<b>3. Складские</b>							
Кладовая объектная	–	25	25	25	5×5	1	Контейнерный



Продолжение Приложения Г

Таблица В.7 – «Ведомость потребности в складах» [8]

«Материалы, изделия и конструкции» [8]	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			«Размер склада и способ хранения» [8]
		общая	суточная	На сколько дней	«Кол-во $Q_{\text{зап}}$ » [8]	«Норматив на 1 м <sup>2</sup> » [8]	«Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup> » [8]	«Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup> » [8]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Кирпич	18	22816,0 шт	$22816:18 = 1267,56$ шт	3	$1267,56 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5438,0$ шт	400 шт	$5438:400 = 13,59$	$13,59 \cdot 1,25 = 17,0$	В пакетах на поддонах
Перемычки	10	156,747 т	$156,747:10 = 15,67$ т	3	$15,67 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 67,22$ т	1,0 т	$67,22:1 = 67,22$	$67,22 \cdot 1 = 67,22$	Штабель
Арматура	77	137,06 т	$137,06:77 = 178,0$ т	6	$178 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 15,27$ т	1,2 т	$15,27 : 1,2 = 12,73$	$12,73 \cdot 1,2 = 15,27$	Навалом
Щиты опалубки	77	20613,23 м <sup>2</sup>	$20613,23:77 = 267,7$ м <sup>2</sup>	6	$267,7 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2297,0$ м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	$2297,0:20 = 114,8$	$114,8 \cdot 1,5 = 172,2$	Штабель
Керамзитобетонные блоки	83	2 108,79 м <sup>3</sup>	$2 108,79:83 = 25,41$ м <sup>3</sup>	2	$25,41 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 72,67$ м <sup>3</sup>	2,0 м <sup>3</sup>	$72,67:2,0 = 36,34$	$36,34 \cdot 1,25 = 45,43$	Штабель
Песок	3	94,864 м <sup>3</sup>	$94,864:3 = 31,62$ м <sup>3</sup>	1	$31,62 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 45,22$ м <sup>3</sup>	2,0 м <sup>3</sup>	$45,22:2 = 22,61$	$22,61 \cdot 1,15 = 26,0$	Навалом
Гравий	3	94,864 м <sup>3</sup>	$94,864:3 = 31,62$ м <sup>3</sup>	1	$31,62 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 45,22$ м <sup>3</sup>	2,0 м <sup>3</sup>	$45,22:2 = 22,61$	$22,61 \cdot 1,15 = 26,0$	Навалом
Битумная мастика и битумный праймер «Технониколь»	10	1,87 т	$1,87:10 = 0,187$ т	3	$0,187 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,8$ т	2,2 т	$0,8:2,2 = 0,36$	$0,36 \cdot 1,2 = 0,36$	Навалом

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ограждения металлические лестничные	10	16,0 т	$16,0:3=$ $=2,6$ т	3	$10,25 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=6,86$ т	0,5 т	$6,86:0,5=$ $=13,73$	$13,73 \cdot 1,2=$ $=16,47$	Штабель
								<b>Σ385,95</b>	
<b>Закрытые</b>									
Витражи (оконные блоки)	42	1 654,29 м <sup>2</sup>	$1\ 654,29:42=$ $=39,39$ м <sup>2</sup>	3	$39,39 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $= 168,98$ м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	$168,98:20=$ $=8,45$	$8,45 \cdot 1,4=$ $=11,83$	Штабель в вертикальном положении
Оконные блоки	12	1544,0 м <sup>2</sup>	$1544,0:12=$ $=128,67$ м <sup>2</sup>	3	$128,67 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=552,0$ м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	$552,0:20=$ $=27,6$	$27,6 \cdot 1,4=$ $=38,64$	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	12	1907,79 м <sup>2</sup>	$1907,79:12=$ $=158,98$ м <sup>2</sup>	3	$158,98 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=682,03$ м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	$682,03:20=$ 34,1	$34,1 \cdot 1,4=$ $=47,74$	Штабель в вертикальном положении
Линолеум	7	9639,4 м <sup>2</sup>	$9639,4:7=$ $=1377,06$ м <sup>2</sup>	3	$1377,06 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=5907,58$ м <sup>2</sup>	100,0 м <sup>2</sup>	$5907,58:$ $:100=59,08$	$59,08 \cdot 1,3=$ $=76,80$	Рулон горизонтально
Плитка керамическая	7	53,61 м <sup>2</sup>	$53,61:7=$ $=7,66$ м <sup>2</sup>	3	$7,66 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=33,0$ м <sup>2</sup>	40,0 м <sup>2</sup>	$33:40=0,83$	$0,83 \cdot 1,25=$ $=1,038$	Упаковка
Краска	20	1,373 т	$1,373:20=$ $=0,069$ т	3	$0,069 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot$ $1,3=0,3$ т	0,6 т	$0,3:0,6=0,5$	$0,5 \cdot 1,2=$ $=1,6$	На стеллажах
Штукатурка в мешках	14	5,814 т	$5,814:14=$ $=0,42$ т	3	$0,42 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=1,8$ т	1,3 т	$1,8:1,3=1,4$	$1,4 \cdot 1,25=$ $=1,73$	В мешках
Полиэтиленовая пленка в рулонах	28	2,5 рулона	$2,5:13=$ $=0,089$ р	3	$0,089 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $= 0,38$ р	15 р	$0,38:15=$ $=0,03$	$0,03 \cdot 1,35=$ $=0,04055$	Штабель
								<b>Σ179,42</b>	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Навесы</b>									
Теплоизо-ляция стен	11	4821,0 м <sup>2</sup>	$4821:11=$ $=438,27 \text{ м}^2$	3	$438,27 \cdot 2 \cdot 1,1$ $\cdot 1,3=$ $=1253,46 \text{ м}^2$	4,0 м <sup>2</sup>	$1253,46:4=$ $=313,37$	$313,37 \cdot 1,2=3$ $76,0$	Штабель
Тротуарная плитка из асфальтобетона	2	2389,0 м <sup>2</sup>	$2389:2=$ $=1194,5 \text{ м}^2$	2	$483,68 \cdot 2 \cdot$ $1,1 \cdot 1,3=$ $=3416,27 \text{ м}^2$	40,0 м <sup>2</sup>	$3416,27:40$ $=85,41$	$85,41 \cdot 1,25=$ $=106,76$	Штабель
								<b>Σ182,76</b>	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – «Ведомость потребности мощности силовых потребителей» [8]

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	шт.	54,0	2	108,0
Вибратор поверхностный	шт.	2,2	4	8,8
Штукатурная станция	шт.	10,0	1	10,0
Машина для нанесения битумных мастик	шт.	15,0	1	15,0
Башенный кран	шт.	110,0	1	110,0
Подъемник	шт.	4,3	1	4,3
Вибротрамбовка	шт.	3,0	1	3,0
Бак красконагревательный	шт.	90,0	1	90,0
<b>Итого силовая мощность:</b>				<b>349,1</b>

Таблица Г.9 – «Расчетная ведомости потребной мощности наружного и внутреннего освещения» [8]

«Наименование работ и потреблений электроэнергии» [8]	Ед. изм.	«Удельная мощность, кВт» [8]	«Норма освещенности, лк» [8]	«Действительная площадь» [8]	«Потребная мощность, кВт» [8]
<b>Наружное освещение</b>					
Участок строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	20	16,28	16,28·0,4= =6,51
Склады открытые	м <sup>2</sup>	0,001	10	385,02	385,02·0,001= =0,39
<b>Итого мощность на наружное освещение</b>					<b>6,9</b>
<b>Внутреннее освещение</b>					
Склады закрытые	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	179,78	0,179·1,2= =0,215
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,24·1,5=0,36
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,48	0,48·1,5=0,72
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	0,21·1,5=0,315

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,06	0,06·1=0,06
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,192
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,192
Кладовая объектная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,25	0,25·0,8=0,2
<b>Итого мощность на внутреннее освещение</b>					<b>2,254</b>
«Итого, мощность наружного освещения, P <sub>он</sub> » [13]					6,9
«Итого, мощность внутреннего освещения, P <sub>ов</sub> » [13]					2,254
«Итого, мощность силовая, P <sub>с</sub> » [13]					203,5
«Итого, мощность технологическая, P <sub>т</sub> » [13]					–
«Всего, потребляемая мощность, P <sub>р</sub> » [13]					212,65

Таблица Г.10 – «Определение зоны крана» [8] КБ–515–03

Зона крана	Определение по формуле	Расчет для крана КБ–515–03
Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{об} = L_{кр}^{max}$	$R_{об} = 45 \text{ м}$
Зона перемещение груза	$R_{пр} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max}$	$R_{пр} = 45 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 48 \text{ м}$
Опасная зона крана	$R_{оп} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max} + l_{без}$	$R_{оп} = 45 + \frac{1}{2} \cdot 6 + 1 = 49 \text{ м}$

Приложение Д  
Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет стоимости восемнадцатиэтажного монолитного жилого здания

В ценах на 2022 г. сметная стоимость 696 420,53 тыс. руб.

№ п/п	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	447 626,11				447 626,11
		Внутренние и инженерные сети	41 411,07	64 721,17			106 132,24
		<b>Итого по главе 2:</b>	<b>489 037,18</b>	<b>64 721,17</b>			<b>553 758,35</b>
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	5 002,26				5 002,26
		<b>Итого по главам 1-7:</b>	<b>494039,44</b>	<b>64 721,17</b>			<b>558 760,61</b>
3	ГСН 81-05-01-2001 п.1.2 п.1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Начисления на строительство временных зданий и сооружений 1,8 %	8892,71	1164,98			10 057,69
		<b>Итого по главам 1-8:</b>	<b>502 932,15</b>	<b>65 886,15</b>			<b>568 818,30</b>
4	По расчету	Глава 12. проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ (базовая)				149,52	149,52
		<b>Итого по главам 1-12:</b>	<b>502 932,15</b>	<b>65 886,15</b>		<b>149,52</b>	<b>568 967,60</b>

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

5	Методика..., п.179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Жилищно-гражданские назначения 2%	10 058,64	1318,00		2,99	11 379,63
6		<b>Итого:</b>	<b>512 993,79</b>	<b>67 204,15</b>		<b>152,51</b>	<b>580 350,45</b>
		НДС, 20%	102 598,75	13 440,83		30,50	116 070,08
		<b>Всего по сводному сметному расчету:</b>	<b>615 592,54</b>	<b>80 644,98</b>		<b>183,01</b>	<b>696 420,53</b>

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – ОС № 02–01 Общестроительные работы по возведению восемнадцатиэтажного жилого здания

Объект		Объект – восемнадцатиэтажное монолитное жилое здание							
Общая стоимость		447 626,11 тыс. руб.							
Норма стоимости		$S_{зд.} = 16\,380,96\text{ м}^2$							
В ценах на		I квартал 2022 г.							
№ п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС-1.2-005	Подземная часть	19 444,20				19 444,20		1187,00
2	УПСС-1.2-005	Каркас (колонны, перекрытия, покрытия, лестницы)	138 451,87				138451,87		8452,00
3	УПСС-1.2-005	Стены наружные	54 089,93				54 089,93		3302,00
4	УПСС-1.2-005	Стены внутренние, перегородки	97 581,40				97 581,40		5957,00
5	УПСС-1.2-005	Кровля	3 652,95				3 652,95		223,00
6	УПСС-1.2-005	Заполнение проемов	56 481,55				56 481,55		3448,00
7	УПСС-1.2-005	Полы	31 245,00				31 245,00		1908,00
8	УПСС-1.2-005	Внутренняя отделка (стены, потолки)	26 602,68				26 602,68		1624,00
9	УПСС-1.2-005	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	20 066,68				20 066,68		1225,00
		Итого затраты по смете:	447 626,11				447626,11		



Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектная смета № ОС № 02–02, внутренние инженерные системы и оборудование

Объект		Объект – восемнадцатизэтажное монолитное жилое здание							
Общая стоимость		106 132,24 тыс. руб.							
Норма стоимости		$S_{зд.} = 16\,380,96\text{ м}^2$							
В ценах на		І квартал 2022 г.							
№ п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс.руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС–1.2–005	Отопление, вентиляция, кондиционирование	24 145,54				24 145,54		1474,00
2	УПСС–1.2–005	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки канализация, газоснабжение	17 265,53				17 265,53		1054,00
3	УПСС–1.2–005	Электроосвещение и электроснабжение		41 378,30			41 378,3		2526,00
4	УПСС–1.2–005	Слаботочные устройства		10 287,24			10 287,24		628,00

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

5	УПСС– 1.2–005	Прочие		13 055,63			13 055,63		797,00
		Итого по смете:	41 411,07	64 721,17			106 132,24		

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС № 07–01. Благоустройство и озеленение

Объект		Объект – восемнадцатипятиэтажное монолитное жилое здание				
		$S_{зд.} = 16\,380,96\text{ м}^2$				
Общая стоимость		5 002,26 тыс. руб.				
В ценах на		I квартал 2022 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1–01–002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	2 318,96	1 293	2 998, 42
2	3.2–05–001	Площадка для стоянки автомобилей с асфальтобетонным покрытием	1 м <sup>2</sup>	466,04	1830	852, 85
3	3.2–01–001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м <sup>2</sup>	14,5	79 379	1 150,99
		<b>Итого:</b>				<b>5 002,26</b>

**Приложение Е**  
**Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность**  
**технического объекта»**

Таблица Е.1 – Технологический паспорт на устройство монолитного железобетонного перекрытия

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	Монтаж щитов опалубки; монтаж основной балки; стальной стойки; вязка арматуры; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности бетона не менее 70%; распалубливание	Бетонщик, шпихтовщик, арматурщик, машинист крана, машинист бетононасоса, помощник машиниста	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный ПВ-1; правило; башенный кран «КБ-515-03»; бетононасос марки «БН 80-20»	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни для каркаса; вода

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Башенный кран «КБ-515-03»; бетононасос марки «БН 80-20»
	Работы на высоте	Тур-вышка
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке

## Продолжение Приложения Е

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

Опасный и/или вредный производственный фактор	Средства индивидуальной защиты работника	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактор
2	3	4
Высокая влажность воздуха	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы	Защитная каска, сигнальный жилет	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности
Высокий уровень шума	Беруши	Применение глушителей шума
Работы на высоте	Комбинезон или костюм из хлопчатобумажной ткани; ботинки кожаные на нескользящей подошве с защитным подноском; рукавицы комбинированные (брезентовые); каска строительная; привязь страховочная с ляжками; сигнальный жилет	Надеть страховочную привязь, карабин, стропа страховочной привязи, крепить за анкерную линию или надежную проектную конструкцию; применять более устойчивые приспособления (переставная лестница, стремянка); соблюдать технику безопасности при работе на высоте
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место		Остановить работы необходимо во время тумана или при сильном ветре более 10 м/с; ливне; во время снегопада; в темное время суток, когда видимость становится наихудшей для человека

## Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Средства по обеспечению пожарной безопасности

Наименование	Методы защиты во время пожара
2	3
Передвижные объекты тушения пожара	Пожарный автомобиль.
СИЗ и спасение людей	Защитный щиты, аппарат искусственного дыхания, топор, лом, лопата, ведро.
Оборудование пожаротушения	Огнетушитель, пожарный щит, пожарный гидрант, пожарный рукав.
Стационарные установки системы пожаротушения	Не предусмотрено.
Пожарный инструмент и оборудование (механизированный и немеханизированный)	Пожарный топор, лом, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи внутренней электропроводки.
Средства пожарной автоматики	Техническое средство, реагирующее на один или несколько физических факторов пожара.
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Телефонная связь: 01 – стационарный телефон; 112 – мобильный телефон.
Первичные средства пожаротушения	Огнетушитель.

Таблица Е.5 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты	Наименование видов, реализуемых организационных мероприятий
Устройство монолитного железобетонного типового перекрытия	Согласно требованиям п.5 ст.17 ФЗ №384-ФЗ, технический объект должен иметь: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно–технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Строительные леса, подмости, щиты опалубки применять из негорючих веществ	Требования пожарной безопасности; проведение инструктажа; получение разрешения на подготовку рабочего места; надзор во время работ; устройство опалубки; работы по армированию и бетонированию плиты.

## Продолжение Приложения Е

Таблица Е.6 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Многоквартирный монолитный дом	Кран башенный «КБ-515-03»; автобетоно-смеситель; бетононасос марки «БН 80-20»; поверхностный вибратор ПВ-1	Класс D	Высокая температура окружающей среды, пламя, искры, снижение видимости в дыму	Неработоспособность механизмов и машин, разрушение части (участка) здания, замыкание электроинструментов

Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
1	2	3	4	5
Многоквартирный монолитный жилой дом. Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Загрязнение биосферы выхлопными газами и цементной пылью	Бетонные работы; арматурные работы; работы башенного крана «КБ-515»; машин и механизмов; поверхностный вибратор ПВ-1	Образование строительного мусора; отходов; негативное влияние на почву, грунты	Эстакада для мойки колес на стройплощадке

## Продолжение Приложения Е

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

Наименование	Многоквартирный монолитный ж/б жилой дом
Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механизированный вывоз химических и вредных для человека веществ в специальные мусороперерабатывающие свалки.
Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Урегулирование загрязнений в атмосферу.
Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Наилучшее употребление запасов воды; прекращение врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию.