

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 16-этажный одноподъездный жилой дом со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже

Обучающийся

В.И. Трофимов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект строительства здания 16-этажного одноподъездного жилого дома со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже.

ВКР состоит из 119 страниц пояснительной записки и 8 листов графической части.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения проектируемого здания. Разработана схема планировочной организации земельного участка.

Во втором расчетно-конструктивном разделе выполняется расчет плиты перекрытия. Расчет выполнялся в программном комплексе ЛИРА-САПР, получены усилия в элементе, на основании усилий запроектирована плита перекрытия.

В разделе технологии строительства рассматривается процесс устройства технологической карты, рассмотрена технология процесса, разработана схема производства работ, график производства работ.

В разделе «Организация и планирование строительства» разрабатывается календарный план производства работ с предварительным подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов, объектный строительный генеральный план с необходимыми предварительными расчетами потребности в складах, временных зданиях.

В разделе экономики рассчитывается сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассматриваются безопасные способы возведения покрытия здания.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.5 Архитектурно-художественное решение	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание.....	21
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий.....	27
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	28
2.6 Проверка по жесткости	32
3 Технология строительства	34
3.1 Область применения.....	34
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ	37
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.6 Технико-экономические показатели.....	42
4 Организация и планирование строительства	43
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	47

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	47
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	49
4.5 Разработка календарного плана производства работ	49
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	51
4.7 Проектирование строительного генерального плана.....	55
4.8 Техничко-экономические показатели ППР	59
5 Экономика строительства	61
6 Безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	72
Заключение	75
Список используемой литературы и используемых источников	76
Приложение А	79
Приложение Б.....	92

Введение

Актуальность работы заключается в том, что строительство зданий гражданского жилого направления является очень важной частью экономики, в современное время это является необходимым атрибутом каждой семьи, ведь каждый человек нуждается в современном, комфортном, жилье с благоустройством и инфраструктурой.

В рамках выпускной квалификационной работы будет выполнен проект возведения здания жилого дома из монолитного железобетона.

Цель выпускной квалификационной работы – получение знаний, умений и навыков проектирования объекта жилого назначения, технологии и организации строительства, расчета строительных конструкций и сметной стоимости строительства.

Объектом выпускной квалификационной работы является здание, 16-этажный одноподъездный жилой дом со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже, строительство планируется вести в городе Королев.

Целью ВКР является разработка архитектурно-строительных и организационно-технологических решений по строительству 16-этажного одноподъездного жилого дома со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже.

В работе решаются следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать технологическую карту на монтаж конструкций;
- разработать календарный план строительства здания и строительный генеральный план;
- подсчитать сметную стоимость строительства здания;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Королев.

«Климатический район строительства – II, подрайон – II В.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ» [22].

Назначение здания- жилой дом.

«Степень огнестойкости – II.

Степень долговечности – I.

Уровень ответственности – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – CO.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 1.3.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [4].

«Снеговой район строительства – III.

«Ветровой район строительства – 1» [17].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Перепад рельефа на участке незначительный.

Здание располагается в жилом районе. План участка разработан с учётом ряда требований и условий.

Проектом предусматривается оставить существующую схему проезда с учетом устройства подъезда к проектируемому зданию.

От главного фасада отходят тротуарная дорожка. Подъезд от магистрали осуществляется от существующей магистрали, ширина которой 12 метров.

Деревья и кустарники, попадающие в пятно застройки, подлежат санитарной обрезке и частичной вырубке.

Здание размещено с учетом обеспечения противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями.

В соответствии с функциональными требованиями: основные проезды двухполосные шириной 12 м, подъезды к жилым домам 6 м.

Организованы пешеходные зоны с мощением из тротуарной плитки.

Для создания нормативных санитарно– гигиенических условий на территории здания проектом предусматриваются мероприятия по благоустройству и озеленению территории.

Имеются зеленые насаждения: кустарники, газоны.

«Внутри микрорайона предусматривается место для хозяйственно-бытовых нужд, спорта и отдыха, детские площадки, площадки для отдыха взрослых. Также предусматривается площадка для стоянки автомашин. Для изоляции площадок по их периметру проведена плотная посадка деревьев и кустарников» [18].

На территории возле домов не допускается размещение открытых парковок более, чем на 50 автомобилей. Для большего количества машин нужно организовывать крытые стоянки или гаражные места.

Инженерно-геологические условия.

Грунты оснований о комплексных инженерных изысканиях представлены ниже послойно.

Насыпной грунт (ИГЭ-1). Мощность слоя – до 3,5 м.

Аллювиальная глина (ИГЭ-2) светло-бурого цвета, полутвердая, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая. Мощность слоя достигает 10,0 м.

Дресва (ИГЭ-3) коричневого цвета, текучая, непросадочная, ненабухающая, среднепучинистая. Мощность слоя достигает 2,0 м.

Щебень (ИГЭ-4) серого цвета, полутвердый, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый. Мощность слоя до 4,0 м.

Скальный грунт (порфирит) (ИГЭ-5) серого цвета, слабовыветрелый, трещеноватый, средней прочности. Мощность слоя до 1,0 м.

Скальный грунт (порфирит) (ИГЭ-6) темно-серого цвета, слабовыветрелый, трещеноватый, прочный. Мощность слоя бурением не установлена.

Уровень подземных вод на площадке залегает на глубине 3,9 м.

Рельеф площадки строительства относительно спокойный с небольшим уклоном в юго-восточном направлении. Грунты имеют слоистое напластование с выраженным залеганием слоев.

Площадка пригодна для возведения здания.

Насыпной грунт (ИГЭ-1) ввиду их неоднородности в качестве основания фундаментов использовать не рекомендуется.

Выполняем фундамент на естественном основании при заглублении в аллювиальную глину, поскольку ИГЭ 2 прочный грунт со следующими характеристиками $R_0=0,295$ МПа; $\varphi_{II} = 15^\circ$; $c_{II} = 15$ кПа, $E=12,2$.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемое здание представляет собой 16-этажный одноподъездный жилой дом со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже.

Количество секций – 1.

Здание жилое, размеры в осях 24х24 м.

Квартиры запроектированы в соответствии с требованиями СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные» [5].

Высота этажа составляет 3,0 м.

Здание предназначено для постоянного проживания.

Все квартиры запроектированы с учетом на заселение отдельными семьями. Спальные комнаты решены непроходными. Выход на балконы

предусмотрен из спален. В квартирах предусмотрено расположение отдельных санузлов.

На первом этаже находится вестибюльная группа, включающая в себя вестибюль с местом для размещения почтовых ящиков.

При входе в секцию предусмотрен тамбур.

«Здание оборудовано лифтами грузоподъемностью 400 и 1000 кг.

В пределах лифтового узла предусмотрен мусоропровод, общий на всю секцию. Мусоропровод снабжен загрузочными клапанами каждые два этажа и мусоросборной камерой в пределах технического этажа, оборудованной отдельным входом и изолированной от входа в дом и близ расположенных окон глухими стенами и козырьком. Ствол выполнен из асбестоцементных безнапорных труб с условным проходом 400 мм. Стыки труб перекрываются асбестоцементной муфтой. Над стволом устанавливают дефлектор» [10].

Здание имеет теплый чердак.

В надстройках над лестнично-лифтовыми узлами в уровне кровли расположено машинное помещение лифта. Проход на кровлю и в машинное помещение лифтов организован из лестничной клетки, оборудованной огнестойкой дверью. Техничко-экономические показатели смотрим таблицу 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Единица Измерения	Показатели
1. Площадь застройки	м ²	633.61
2. Общая площадь	м ²	9234,0
3. Жилая площадь	м ²	3148.20
4. Строительный объём	м ³	34831,2
5. Планировочный коэффициент K1		0,34
6. Объёмный коэффициент K2		3,77

Под всем корпусом запроектировано техподполье с отдельным выходом с торца здания.

Техподполье имеет сквозной проход вдоль всего здания.

Вне лестничной клетки, согласно противопожарным требованиям, располагаются входы в мусоросборную камеру и подвал.

Ориентация здания соответствует требованиям инсоляции по СанПиН 1.2.3685-21 и обеспечивает благоприятные условия проживания.

1.4 Конструктивное решение здания

Проектируемый шестнадцатипятиэтажный дом с подвалом и техническим этажом выполнен с монолитными ж/б колоннами и безбалочными монолитными ж/б перекрытиями, с наружными навесными стенами из полнотелого кирпича с утеплением и облицовочным слоем из лицевого кирпича.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой каркаса с монолитным ж/б ядром и диафрагмами жесткости и стенами подземной части в вертикальных плоскостях и дисками монолитных перекрытий в горизонтальных плоскостях.

Ядро жесткости и диафрагмы жесткости расположены на всю высоту здания. Ядром жесткости моего здания выступает вертикальная конструкция, выполненная в виде лестничной клетки, лифтовой шахты.

Для совместной работы колонн здания, ядра жесткости, диафрагм жесткости, стен и дисков перекрытий проектом предусматриваются следующие мероприятия: монолитное жесткое сопряжение колонн, ядра жесткости, диафрагм жесткости и стен с ригелями, монолитное жесткое сопряжение колонн и безбалочных перекрытий.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500мм из бетона класса В25. Вокруг здания предусмотреть асфальтобетонную отмостку шириной 1000 мм, с уклоном от здания не менее 3%, по уплотненному гравийному основанию толщиной 85-125 мм.

1.4.2 Колонны

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25.

Колонны до отм. +8.740 - сечением 500х500 мм, выше - 400х400 мм.

Колонны армируются пространственными вязаными каркасами из продольной арматуры класса А400 и замкнутых хомутов из арматуры класса А240, заведенных внутрь ядра бетонного сечения. Продольная арматура колонн анкеруется в фундаментной плите, стыкуется по высоте встык с накладками. В уровне покрытия продольная арматура колонн анкеруется в плите перекрытия с помощью анкерующих пластин.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Сплошные монолитные плиты перекрытия и покрытия, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. Армирование железобетонных плит выполнено по принципу фоновое армирование. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматуры класса А400 с шагом стержней 200мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов и поперечных сил добавляется дополнительная верхняя и нижняя арматура для обеспечения требуемой несущей способности.

«В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием. Плиты покрытия толщиной 200мм из бетона класса В25» [23].

Балконы- монолитные железобетонные. Ограждение - сквозное остекление по алюминиевому каркасу.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены:

- стены подвала - монолитный железобетон, толщиной 250мм с утеплителем "Пеноплэкс", толщиной 100мм (до отм.-0.900);
- с утеплителем "Пеноплэкс", толщиной 125 мм, штукатуркой по стеклосетке и облицовкой керамогранитной плиткой (отм. -0.900 - 0.000);
- «с отм. 0.000 - стена из полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М 50 толщиной 250 мм» [2] с утеплителем "URSA П-15" толщиной 140 мм, кирпичная кладка облицовочным кирпичом толщиной 120 мм КОЛПу 1НФ/75/1,4/50/ГОСТ 530-2012, цвет -красный и желтый.

Перегородки внутренние:

- межквартирные - из пенобетонных блоков марки D800, толщиной 200 мм на растворе М 50;
- межкомнатные и перегородки технических помещений - из полнотелого керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50, толщиной 120мм;
- вентиляционные шахты - из полнотелого керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012, толщиной 65мм (на ребро);
- стены шахт лифтов - монолитный железобетон;
- шахта дымоудаления - из полнотелого кирпича К-О 100/25 ГОСТ 530-12 на растворе М 50, толщиной 120 мм.

1.4.5 Перемычки

Для дверных и оконных проемов в монолитных стенах выполняются монолитные перемычки, высота перемычки 150мм, перемычка опирается на 350мм с каждой стороны. Монолитные перемычки в ведомости не вносятся.

В кирпичных перегородках и стенах перемычки сборные железобетонные. Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.5 и А.6 соответственно.

1.4.6 Лестницы

Лестничные марши и площадки монолитные.

1.4.7 Окна и двери

В здании применяются шумозащитные окна с двойным остеклением по ГОСТ 30674-99.

Двери приняты по ГОСТ 30970-2002.

У наружных дверей коробка выполняется обязательно с порогом.

Входные двери глухие деревянные. Межкомнатные двери и двери в санузлы глухие деревянные. Входная дверь в подъезд распашная, двупольная.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.3.

1.4.8 Полы

В проектируемом здании полы приняты в зависимости от назначения помещений, температурно-влажностного режима и условий эксплуатации.

В помещениях полы запроектированы из керамических и керамогранитных плиток, и линолеума.

«Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола» [10].

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.4.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Материал облицовки фасада толщиной 120 мм из кирпича КОЛПу 1НФ/75/1,4/50/ГОСТ 530-2012.

Кирпичную кладку следует выполнять в подрезку с полным заполнением раствором горизонтальных и вертикальных швов. Расшивка швов на фасадах обязательна и должна делаться по ходу кладки стен.

Устройство борозд во внутреннем кирпичном слое толщиной 250 мм не допускается.

В местах примыкания утеплителя ПСБ - С (Г 1) к оконным и дверным проёмам необходимо выполнить защитный слой по периметру проёма из негорючего утеплителя - RockWool Кавити Батс.

Ступени входа и покрытие крыльца – мозаичное с антискользящим покрытием.

Козырек входа штукатурится по сетке, натягиваемой по металлической раме и окрашивается в зеленый цвет.

Ступени входа и покрытие крыльца – мозаичное.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, температура обеспеченностью 0,92» [22] - минус 26°С.

«Расчетная температура внутреннего воздуха здания» [22] - 20°С.

«Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха» [22] - 204 суток.

«Температура периода со средней суточной температурой воздуха» [22] минус 2,2 °С.

«Влажностный режим помещений нормальный.

Условия эксплуатации – Б» [19].

Состав наружного ограждения смотрим таблицу 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, $кг / м^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, Вт / м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [19]
1. Кирпичная кладка	1400	0,64	0,12
2. Утеплитель – URSA П-15	15	0,055	х
3. Стена из полнотелого кирпича	2500	0,64	0,25

«Воздушную прослойку и слои следующие за ней в расчете не учитываем.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{норм}$, следует определять по формуле:

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} \times m_p \quad (1)$$

где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [19].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}C \cdot сут$ по формуле СП:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от})z_{от} \quad (2)$$

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °C для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C;
 $Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C» [19].

$$ГСОП = (20 - (-2,2)) \times 204 = 5428,8 \text{ °C} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [19].

«Для стен жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [19].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 5428,8 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

$$R_o^{норм} = 2,99 \times 1 = 2,99 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия:

$$R_o \geq R_o^{mp} \quad (4)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, м²С/Вт» [19].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, определяемые по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°C» [19].

«Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{TP} = R_0$:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, м²·°C/Вт;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°C);

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°C;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [19].

$$\delta_{ут} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,25}{0,64} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,124 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,14$ м.

Выполним проверку по формуле 4 [28]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,14}{0,055} + \frac{0,25}{0,64} + \frac{1}{23} = 3,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0=3,29 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт} > 2,99 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотрим выше.

Состав покрытия смотрим таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал»	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопро водности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [19]
1	2	3	4
1. 1 слой техноэласта ЭКП	600	0,17	0,01
2. 1 слой техноэласта ЭПП	600	0,17	0,01
3. Цементно-песчаная стяжка	1800	0,93	0,02
4. плиты "ROCKWOOL" Руф Баттс		0,043	x
5. 1 слой рубероида РПП-350Б	600	0,17	0,01
6. Монолитная железобетонная плита покрытия	2500	2,04	0,2

Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

$$R_0^{TP} = 0,0005 \times 4528,8 + 2,2 = 4,46 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_0^{\text{норм}} = 4,46 \times 1 = 4,46 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт},$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{tr}$, смотрим формулу 9:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тп}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (9)$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left[4,46 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,043 = 0,172 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,18 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,18}{0,043} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 4,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 4,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 180мм.

1.7 Инженерные системы

Водопровод - хозяйственно-питьевой от городской сети.

Канализация – хозяйственно - фекальная в городскую сеть.

Отопление водяное. Система радиаторно - конверторная.

Теплоносителем является вода, с температурой 70-95 °С.

Вентиляция представлена вентиляционными каналами.

Горячее водоснабжение - от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В.

Электроосвещение - лампами накаливания от сети 380/220В.

Слаботочные устройства - телефон, интернет, телевидение.

Оборудование кухни - электрическая плита, мойка.

Оборудование санузла - унитаза, ванна, умывальник.

Выводы по разделу 1.

При разработке данного раздела, была выполнена СПОЗУ с привязкой здания на местности, чертежи фасадов со всех сторон здания, планы, узлы и разрезы, были разработаны объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения здания 16-этажного одноподъездного жилого дома со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже. Разработана схема планировочной организации земельного участка. Выполнены расчеты по теплотехнике стен и покрытия.

Архитектурно-планировочный раздел состоит из пояснительной записки и 4-х листов графической части формата А1 (листы 1,2,3,4).

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В разделе рассчитывается монолитная плита перекрытия толщиной 200мм, арматура принята класса А400 [5], бетон класса В25 [4].

Проектируемое здание представляет собой 16-этажный одноподъездный жилой дом со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже.

Количество секций – 1.

Здание жилое, размеры в осях 24×24 м.

Высота этажа составляет 3,0 м.

Проектируемый шестнадцатэтажный дом с подвалом и техническим этажом выполнен с монолитными ж/б колоннами и безбалочными монолитными ж/б перекрытиями, с наружными навесными стенами из полнотелого кирпича с утеплением и облицовочным слоем из лицевого кирпича.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой каркаса с монолитным ж/б ядром и диафрагмами жесткости и стенами подземной части в вертикальных плоскостях и дисками монолитных перекрытий в горизонтальных плоскостях.

Ядро жесткости и диафрагмы жесткости расположены на всю высоту здания. Ядром жесткости моего здания выступает вертикальная конструкция, выполненная в виде лестничной клетки, лифтовой шахты.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок в жилых комнатах, кухнях смотрим таблицу 4.

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с разделом 7 и 8» [17].

«Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с разделом 7, таблицей 7.1» [17]. «Временная нагрузка принята в соответствии с разделом 8, таблица 8.3» [17].

Таблица 4 – Сбор нагрузок в жилых комнатах, кухнях

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
Постоянная:			
1. Линолеум на теплозвукоизоляционной основе (d=0,005м, γ =18кН/м ²) 18*0,005=0,09 кН/м ²	0,09	1,2	0,11
2. Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТЭН С6 (ячейка 45х45) (d=0,039м, γ = 18кН/м ²) 18*0,039=0,7 кН/м ²	0,7	1,3	0,91
3. Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 2слоя (d=0,016м, γ = 0,4кН/м ²) 0,4*0,016=0,006 кН/м ²	0,006	1,2	0,007
4. Ж/б плита перекрытия (d=0,2м, γ = 25кН/м ²) 25*0,2=5 кН/м ²	5	1,1	5,50
Итого постоянная	5,79		6,53
Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение 1,5кН/м ² *0,35=0,525кН/м ²	0,525	1,3	0,682
Полная:	7,29		8,48
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,31		7,21

Сбор нагрузок в холлах, коридорах смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок в холлах, коридорах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Линолеум на теплозвукоизоляционной основе (ТЗИ) ($d=0,005\text{м}$, $\gamma=18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТЭН С6 (ячейка 45х45) ($d=0,039\text{м}$, $\gamma=18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,039 = 0,7 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 2слоя ($d=0,016\text{м}$, $\gamma=0,4\text{кН/м}^2$) $0,4 \times 0,016 = 0,006 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Ж/б плита перекрытия ($d=0,2\text{м}$, $\gamma=25\text{кН/м}^2$) $25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,09</p> <p>0,7</p> <p>0,006</p> <p>5</p> <p>5,79</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p>	<p>0,11</p> <p>0,91</p> <p>0,007</p> <p>5,50</p> <p>6,53</p>
<p>Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $3\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$</p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8,79</p> <p>6,84</p>		<p>10,13</p> <p>7,79</p>

Сбор нагрузок в санузлах смотрим таблицу 6.

Таблица 6 – Сбор нагрузок в санузлах

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая ($d=0,07\text{м}$, $\gamma = 21\text{кН/м}^2$) $21 \times 0,007 = 0,15 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей «Ceresit» ($d=0,003\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Гидроизоляция: оклеечная битумная из 2-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ($d=0,006\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^2$) $6 \times 0,006 = 0,036 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТРЭН С6 (ячейка 45х45)- ($d=0,036\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,036 = 0,65 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Виброшумоизоляция - Полифом Вибро ($d=0,008\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^2$) $0,4 \times 0,008 = 0,0032 \text{ кН/м}^2$</p> <p>6. Ж/б плита перекрытия ($d=0,2\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН/м}^2$) $25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,15</p> <p>0,054</p> <p>0,036</p> <p>0,65</p> <p>0,0032</p> <p>5</p> <p>5.89</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p>	<p>0,18</p> <p>0,07</p> <p>0,0432</p> <p>0,845</p> <p>0,004</p> <p>5,50</p> <p>6.64</p>
<p>Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$</p>	<p>1,5</p> <p>0,525</p>	<p>1,3</p> <p>1,3</p>	<p>1,95</p> <p>0,682</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>7.39</p> <p>6.41</p>		<p>8.59</p> <p>7.32</p>

Сбор нагрузок в балконах смотрим таблицу 7.

Таблица 7 – Сбор нагрузок в балконах

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
Постоянная: 1. Керамогранит (d=0.07м, γ = 21кН/м ²) 21*0,007=0,15 кН/м ² 2. Клей «Ceresit» (d=0.003м, γ = 18кН/м ²) 18*0,003=0,054 кН/м ² 3. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 (d=0,02м, γ = 18кН/м ²) 18*0,02=0,36 кН/м ² 4. Ж/б плита перекрытия (d=0,2м, γ = 25кН/м ²) 25*0,2=5 кН/м ² Итого постоянная	0,15 0,054 0,36 5 5.56	1,2 1,3 1,3 1,1 1,1	0,18 0,07 0,47 5,50 6,22
Временная: -полное значение -пониженное значение 1,5кН/м ² *0,35=0,525кН/м ²	1,5 0,525	1,3 1,3	1,95 0,682
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7.06 6.08		8.17 6,9

После сбора нагрузок их необходимо задать в модели перекрытия.

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА.

Расчетную модель смотрим рисунок 1.

«Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее

основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [24].

«Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов 0,4×0,4м. Прикладываемые нагрузки к расчетной модели задаются в соответствующих полях программы САПФИР-ЖБК» [24].

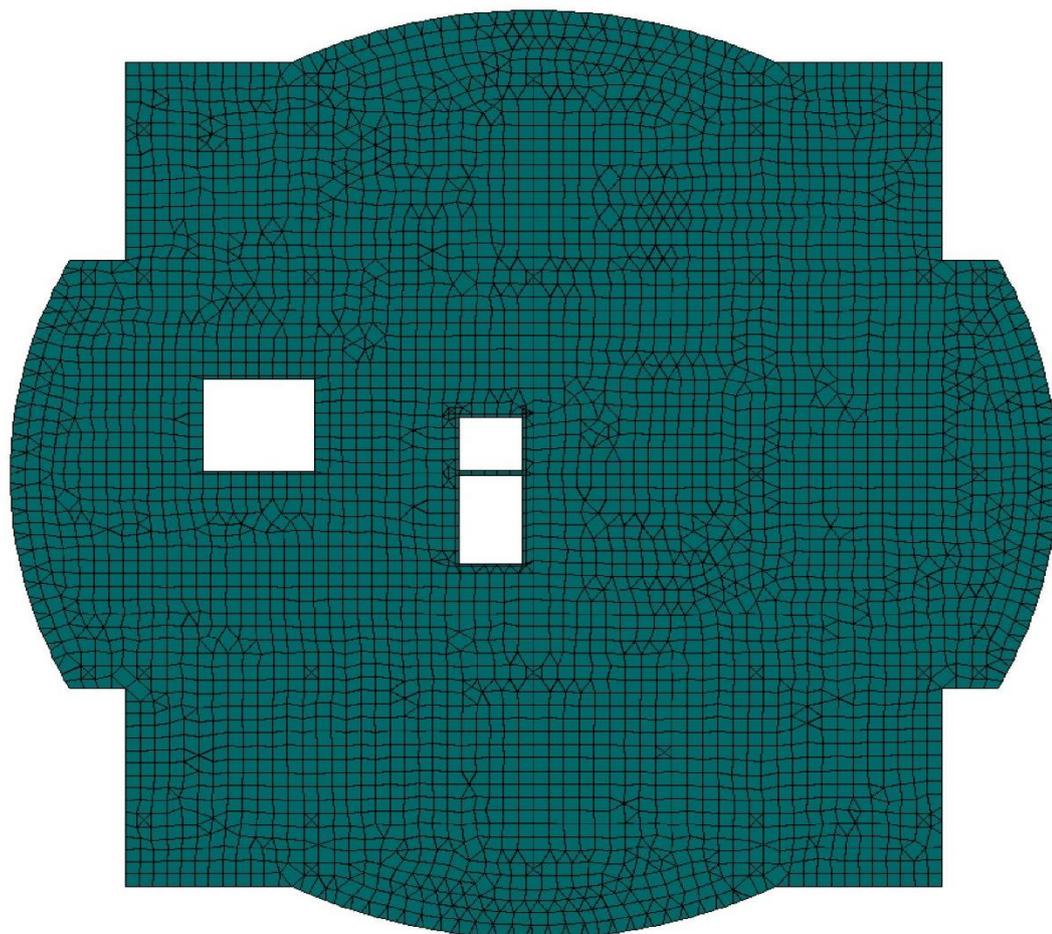


Рисунок 1 – Расчетная модель

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных

конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций. В ПК "ЛИРА" реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [32].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [24].

2.4 Определение усилий

В данном подразделе показаны полученные из программного комплекса усилия.

Мозаику напряжений M_x смотрим рисунок 2.

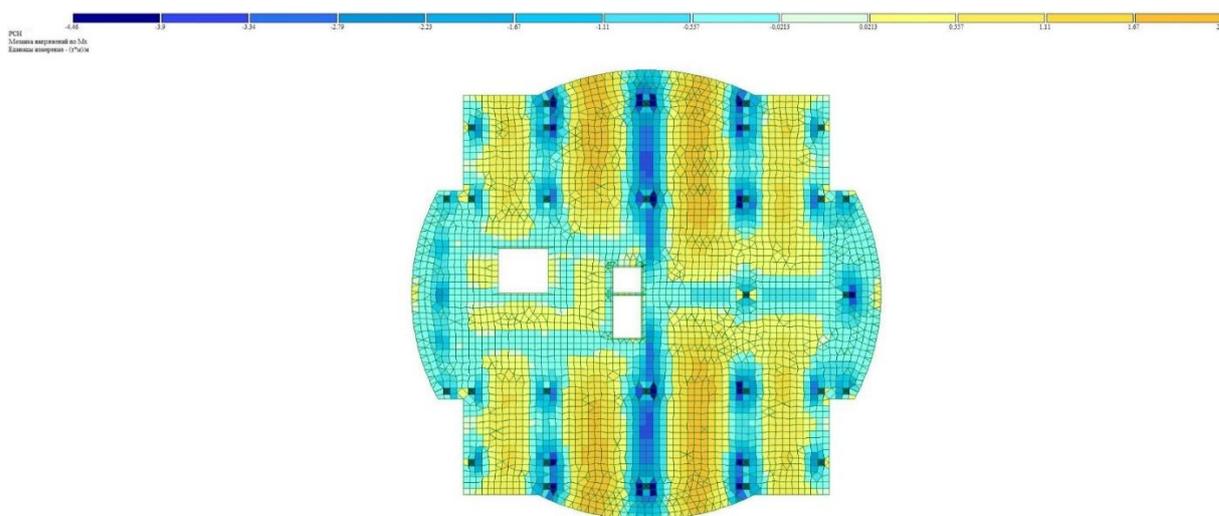


Рисунок 2 – Мозаика напряжений M_x

Мозаику напряжений M_y смотрим рисунок 3.

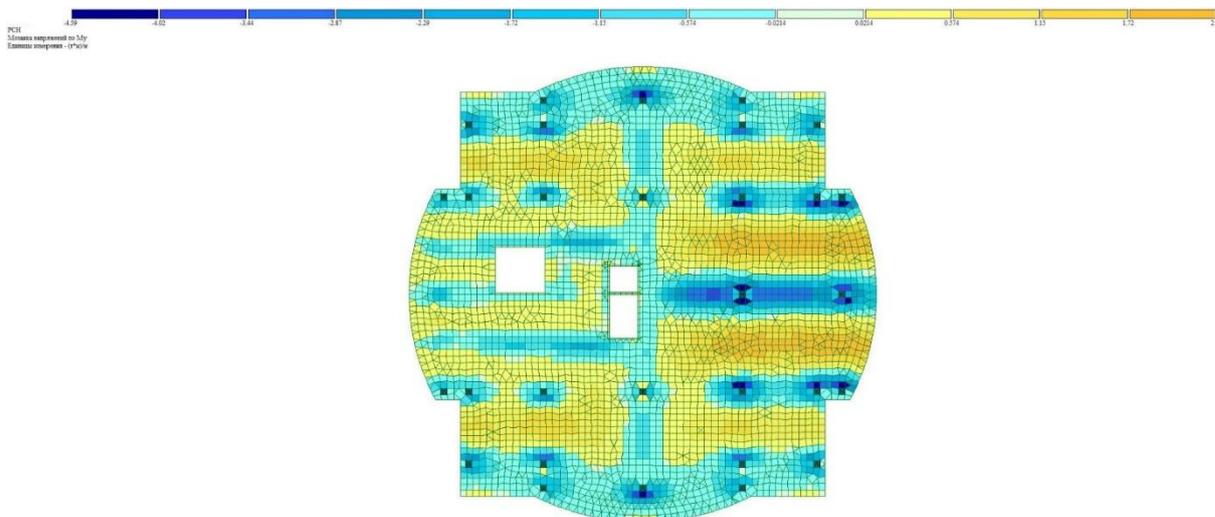


Рисунок 3 – Мозаика напряжений M_y

Исходя из полученных усилий армируем плиту перекрытия.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Площадь арматуры в направлении X, в верхней зоне смотрим рисунок 4.

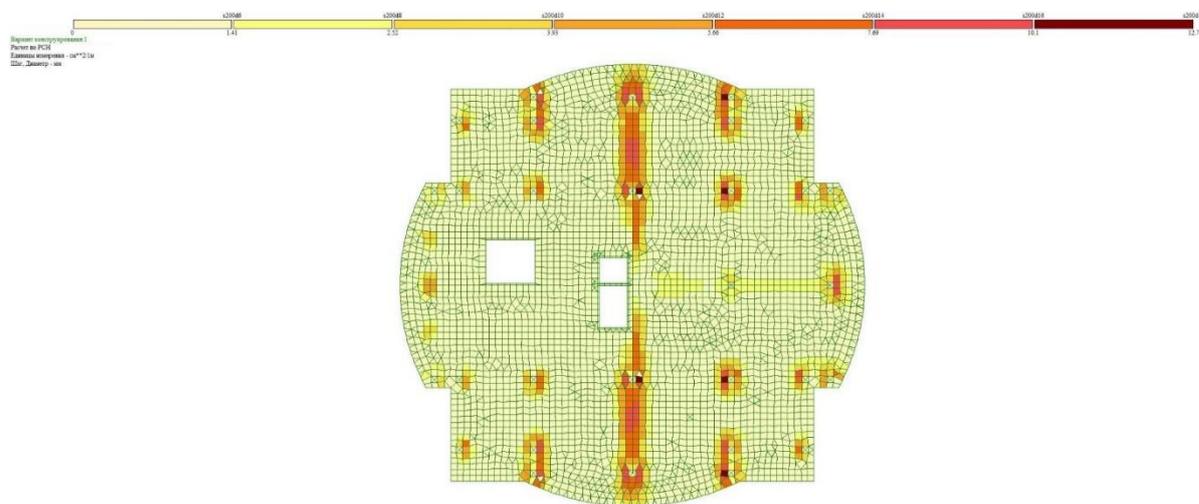


Рисунок 4 – Площадь арматуры в направлении X, в верхней зоне

Площадь арматуры в направлении Y , в верхней зоне смотри рисунок 5.

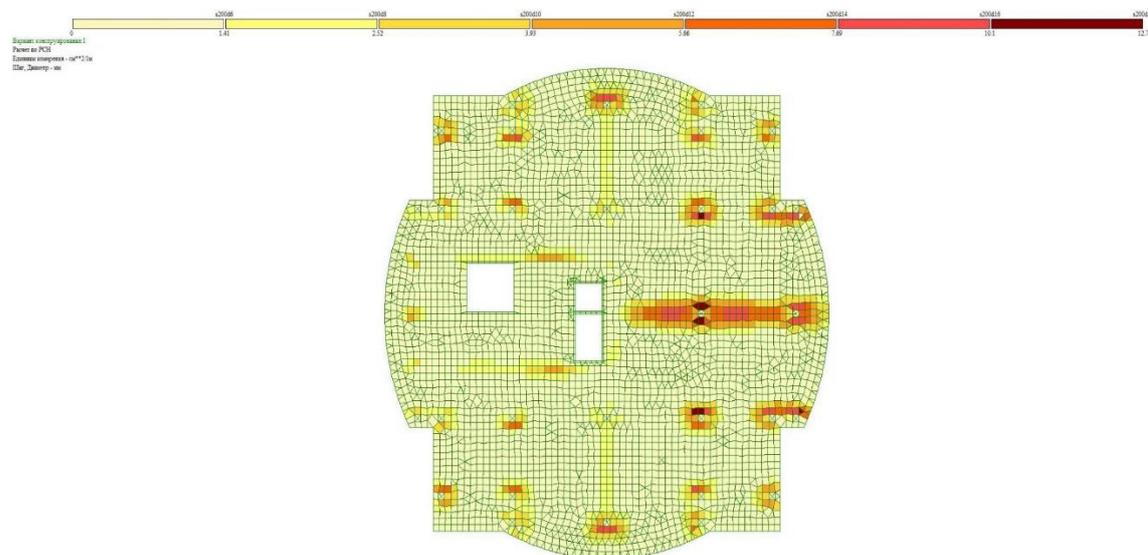


Рисунок 5 – Площадь арматуры в направлении Y , в верхней зоне

Площадь арматуры в направлении X , в нижней зоне смотрим рисунок 6.

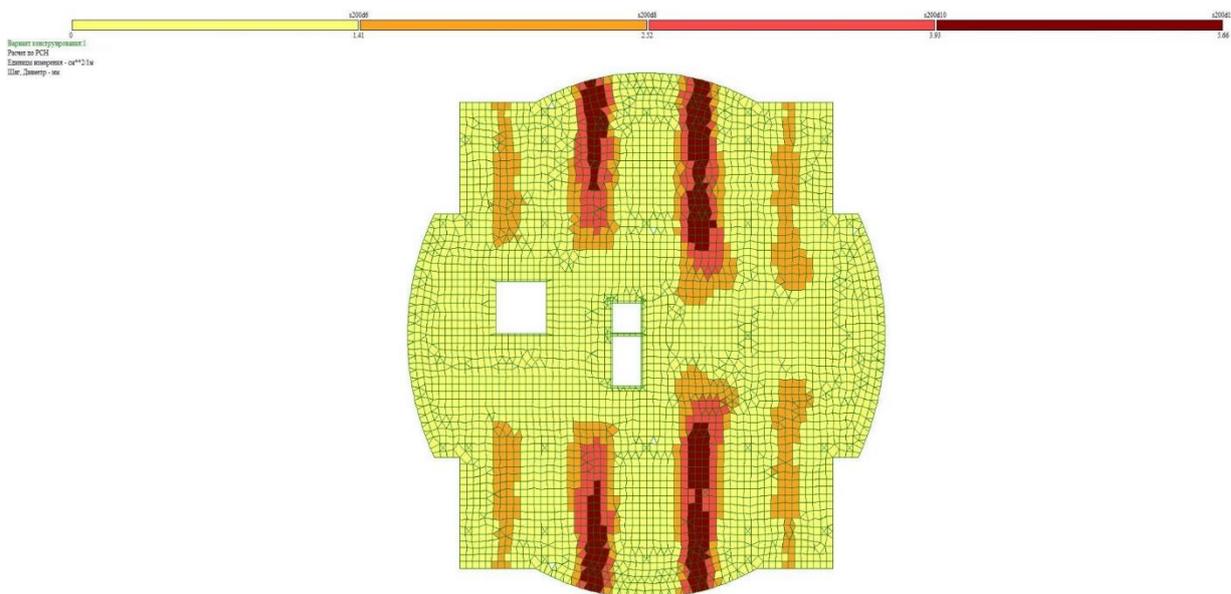


Рисунок 6 – Площадь арматуры в направлении X , в нижней зоне

Площадь арматуры в направлении Y , в нижней зоне смотрим рисунок 7.

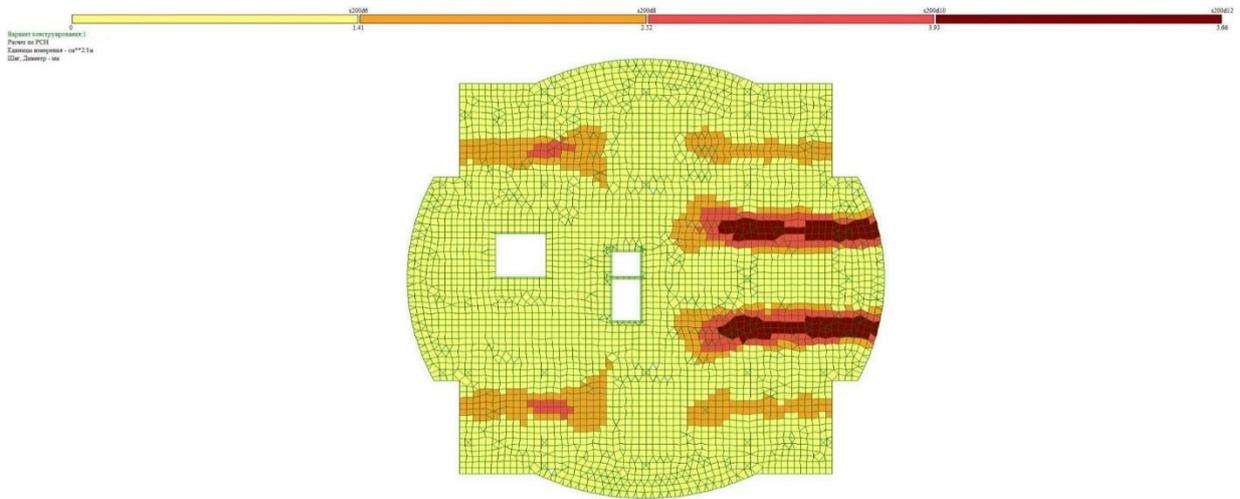


Рисунок 7 – Площадь арматуры в направлении Y , в нижней зоне

Плита перекрытия заармирована исходя из изополей усилий.

2.6 Проверка по жесткости

Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси z - рисунок 8.

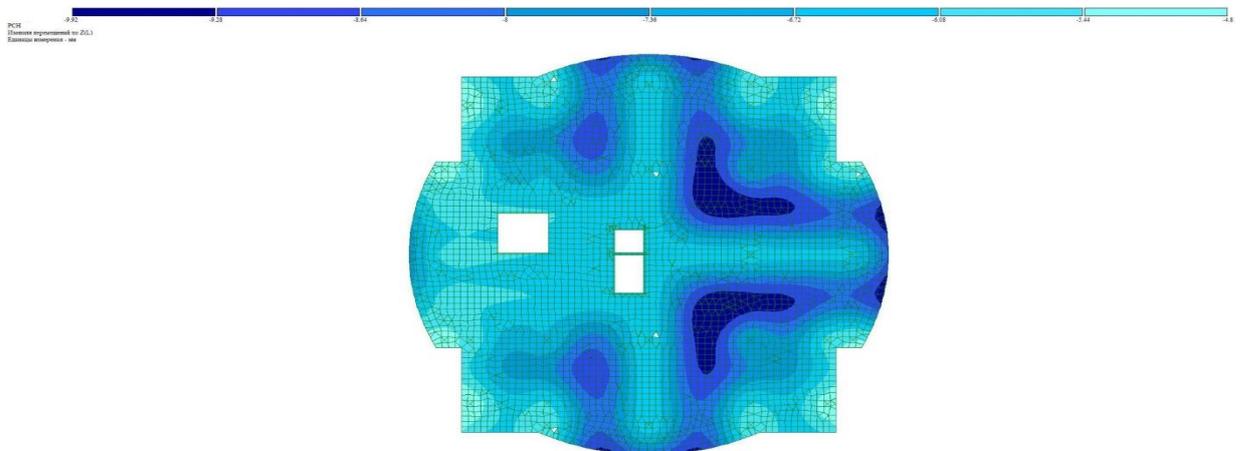


Рисунок 8 – Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси

Выводы по разделу 2.

Задача раздела по расчету плиты перекрытия здания выполнена в полном объеме.

В пояснительной записке выше проведен программный расчет методом МКЭ в программном комплексе ЛИРА-САПР.

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400, А240» [4,5].

Конечно-элементная модель разработана в программе ЛИРА-САПР.

В результате расчета модели выводим из ЛИР-ВИЗОРА усилия, которые представлены на рисунках 2-3.

По полученным усилиям выполняем расчет армирования, результаты расчета представлены на рисунках 4-7.

В заключительной части выполнения расчетного раздела, выполнена проверка по жесткости, а именно оценены перемещения конструкции по оси Z, перемещение очень незначительное, влияния на работу конструкции не оказывают, жесткость конструкции обеспечена.

«Основное армирование принято из 10А400, шагом 200мм. Технологическая арматура из 10А400» [5].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта на технологию возведения монолитной плиты перекрытия, на отм. +15,000.

Класс бетона В25, класс арматуры А400/А240.

Выбор крана по трем технологическим показателям выполняется в разделе «Организация и планирование строительства».

Технологической картой рассмотрен процесс и технология возведения монолитной плиты перекрытия, который включает в себя, возведение опалубки, армирование и бетонирование, с уходом за бетоном и последующим демонтажом опалубки. Подробная технология производства работ приведена ниже в пояснительной записке.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Подготовительные работы.

Предварительно перед выполнением монолитной плиты перекрытия выполняются следующие виды работ:

- геодезическая разбивка отметок и осей;
- нивелировка поверхностей перекрытий;
- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;

- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера).

Опалубки перекрытия устраивается следующим образом, расставляют треноги, далее устанавливают телескопические стойки, на телескопические стойки устанавливают унивилки. После установки унивилков можно раскладывать главные и поперечные балки перекрытия. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают «палубу» плиты. После настилки палубы, и оформления акта скрытых работ, можно приступать к следующему этапу – армированию плиты» [8].

«Арматурные работы.

Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;
- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;
- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;
- арматура отчищается от ржавчины (при ее наличии);
- проемы в перекрытиях закрываются деревянными щитами либо другим временным ограждением.

При транспортировке закладные детали упаковываются в ящики, арматурные стержни – в пачки.

Поступившие на стройплощадку арматурные стержни укладываются на стеллажи закрытых складов в зависимости от их диаметра, марки, длины.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [8].

«Бетонирование.

Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов» [8].

Бетононасос смотри рисунок 9.



Рисунок 9 – Бетононасос Cifa PC307

«Для доставки на объект бетона используются автобетоносмесители. Для подачи бетона к месту укладки используется бетононасос CIFA, имеющий дальность подачи по вертикали 80 м и по горизонтали до 200 м.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [8].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

«Допускаемые отклонения опалубочных работ:

- отметок установки опалубки перекрытия - 10 мм;
- люфт шарниров опалубки - 1 мм.

Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать:

- предназначенных под окраску - 2 мм;
- предназначенных под оклейку обоями - 1 мм.

Прогиб собранной опалубки перекрытий - 1/500 пролета.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

На устройство опалубки сборно-монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей» [8].

«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции, м, не более:

- колонн - 5,0 м;
- перекрытий - 1,0 м;
- стен - 4,5 м;
- неармированных конструкций - 6,0 м.

Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже верха щитов опалубки.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5 - 10 см меньше длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:
 - неармированных - 70 см;
 - с одиночной арматурой - 25 см;
 - с двойной арматурой - 12 см» [8].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

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

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

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

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

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

«Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического

электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

«Экологическая безопасность.

Для соблюдения требований экологической безопасности в проекте предусматриваются соответствующие мероприятия, снижающие до минимума или исключают загрязнение близкой к строительной зоне территории, а именно:

- снижение до минимума вредных выбросов или полное их исключение;
- строительные работы выполняются только в границах пределов специально отведенной зоны;
- оборудование специальных площадок для машин и механизмов;
- вывоз строительного мусора в специально отведенные места;
- применение машин, обладающих низкими шумовыми характеристиками;
- обязательное производство рекультивации земель после окончания строительных работ;
- снижение выброса строительной пыли благодаря поставке готового оборудования и изделий;
- снижение динамического воздействия благодаря использованию виброгасителей и виброизоляторов» [1].

«Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ предусматриваются в целях сохранения в районе производства строительных работ нормального состояния воздушной среды, а именно:

- оборудование средствами для пылеулавливания и пылеподавления машин в процессе работы которых образуется пыль;

- соответствие средств механизации и строительных машин требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил;
- контролирование работы техники в период технического перерыва в работе или вынужденного простоя;
- контролирование предельно – допустимого уровня шума.

Устройство на стройплощадке временных дорог осуществляется таким образом, чтобы при транспортировке конструкций растущие кустарники и деревья не были повреждены.

При эксплуатации строительных машин важно отслеживать не попадание горюче-смазочных материалов на землю.

Соединение канализации с центральной необходимо предусмотреть при установке и устройстве туалетов, умывальников и душевых.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные)» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах смотрим таблицу 8.

Таблица 8 – Ведомость потребности в материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий, марка и т.д.	Единица измерения	Норма расхода	Фактическая Потребность
Монтаж опалубки	м2	Опалубка	100м2	110	562,1
Вязка арматуры	т	Арматура	т	6,04	8,4
Укладка бетонной смеси	м3	Бетон для укладки	100м3» [8]	101,5	112,4

Ведомость потребности в машинах и механизмах смотрим таблицу 9.

Таблица 9 – Машины и механизмы

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [8]
Подача арматуры/опалубки, производство работ по устройству плиты перекрытия	Liebherr 1000 EC-N Litronic	Q - 10т	1
Подача бетона	Бетононасос Cifa PC307+раздаточная стрела КТ32 Автобетоносмеситель КАМАЗ 5814А7	Длина подачи бетона по горизонтали 500м Длина подачи бетона по вертикали 120м Производительность – 30 м3/час	1 4

Потребности в материалах и ресурсах составлены на основании государственных элементных сметных норм.

3.6 Техничко-экономические показатели

«В графике производства работ представлены рассчитанные трудозатраты по нормам ЕНиР» [8]. Техничко-экономические показатели смотри графическую часть проекта.

Выводы по разделу 3.

В разделе технология строительства рассмотрен процесс устройства плиты из монолита, рассмотрена технология процесса, контроль качества, техника безопасности, материальные ресурсы, составлена схема производства работ.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство здания 16-этажного одноподъездного жилого дома со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Проектируемое здание представляет собой 16-этажный одноподъездный жилой дом со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже.

Здание жилое, размеры в осях 24×24 м.

На первом этаже находится вестибюльная группа, включающая в себя вестибюль с местом для размещения почтовых ящиков.

При входе в секцию предусмотрен тамбур.

Здание оборудовано двумя лифтами грузоподъемностью 400 и 1000 кг.

Здание имеет теплый чердак.

Под всем корпусом запроектировано техподполье с отдельным выходом с торца здания.

Техподполье имеет сквозной проход вдоль всего здания.

Проектируемый шестнадцатизэтажный дом с подвалом и техническим этажом выполнен с монолитными ж/б колоннами и безбалочными монолитными ж/б перекрытиями, с наружными навесными стенами из полнотелого кирпича с утеплением и облицовочным слоем из лицевого кирпича.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой каркаса с монолитным ж/б ядром и диафрагмами жесткости и стенами подземной части в вертикальных плоскостях и дисками монолитных перекрытий в горизонтальных плоскостях.

Ядро жесткости и диафрагмы жесткости расположены на всю высоту здания. Ядром жесткости моего здания выступает вертикальная конструкция, выполненная в виде лестничной клетки, лифтовой шахты.

Для совместной работы колонн здания, ядра жесткости, диафрагм жесткости, стен и дисков перекрытий проектом предусматриваются следующие мероприятия: монолитное жесткое сопряжение колонн, ядра жесткости, диафрагм жесткости и стен с ростверками, монолитное жесткое сопряжение колонн и безбалочных перекрытий.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500мм из бетона класса В25. Вокруг здания предусмотреть асфальтобетонную отмостку шириной 1000 мм, с уклоном от здания не менее 3%, по уплотненному гравийному основанию толщиной 85-125 мм.

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25.

Колонны до отм. +8.740 сечением 500×500 мм, выше - 400×400 мм.

Колонны армируются пространственными вязаными каркасами из продольной арматуры класса А400 и замкнутых хомутов из арматуры класса А240, заведенных внутрь ядра бетонного сечения. Продольная арматура колонн анкеруется в фундаментной плите, стыкуется по высоте встык с накладками. В уровне покрытия продольная арматура колонн анкеруется в плите перекрытия с помощью анкерующих пластин.

Сплошные монолитные плиты перекрытия и покрытия, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. Армирование железобетонных плит выполнено по принципу фонового армирования. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматуры класса А400 с шагом стержней 200мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов и поперечных сил добавляется дополнительная верхняя и нижняя арматура для обеспечения требуемой несущей способности.

«В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием. Плиты покрытия толщиной 200мм из бетона класса В25» [24].

Балконы- монолитные железобетонные. Ограждение - сквозное остекление по алюминиевому каркасу.

Наружные стены:

- стены подвала - монолитный железобетон, толщиной 250мм с утеплителем "Пеноплэкс", толщиной 100мм (до отм.-0.900);
- с утеплителем "Пеноплэкс", толщиной 125 мм, штукатуркой по стеклосетке и облицовкой керамогранитной плиткой (отм. -0.900 - 0.000);
- «с отм. 0.000 - стена из полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М 50 толщиной 250 мм» [2] с утеплителем "URSA П-15" толщиной 140 мм, кирпичная кладка облицовочным кирпичом толщиной 120 мм КОЛПу 1НФ/75/1,4/50/ГОСТ 530-2012, цвет -красный и желтый.

Перегородки внутренние:

- межквартирные - из пенобетонных блоков марки D800, толщиной 200 мм на растворе М 50;
- межкомнатные и перегородки технических помещений - из полнотелого керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50, толщиной 120мм;
- вентиляционные шахты - из полнотелого керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012, толщиной 65мм (на ребро);
- стены шахт лифтов - монолитный железобетон;
- шахта дымоудаления - из полнотелого кирпича К-О 100/25 ГОСТ 530-12 на растворе М 50, толщиной 120 мм.

Для дверных и оконных проемов в монолитных стенах выполняются монолитные перемычки, высота перемычки 150мм, перемычка опирается на 350мм с каждой стороны от проема. Монолитные перемычки в ведомости не вносятся.

В кирпичных перегородках и стенах перемычки сборные железобетонные. Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.5 и А.6 соответственно.

Лестничные марши и площадки монолитные.

В здании применяются шумозащитные окна с двойным остеклением по ГОСТ 30674-99.

Двери приняты по ГОСТ 30970-2002.

У наружных дверей коробка выполняется обязательно с порогом.

Входные двери глухие деревянные. Межкомнатные двери и двери в санузлы глухие деревянные. Входная дверь в подъезд распашная, двупольная.

В проектируемом здании полы приняты в зависимости от назначения помещений, температурно-влажностного режима и условий эксплуатации.

В помещениях полы запроектированы из керамических и керамогранитных плиток, и линолеума.

«Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола» [10].

Материал облицовки фасада толщиной 120 мм из кирпича КОЛПу 1НФ/75/1,4/50/ГОСТ 530-2012.

Кирпичную кладку следует выполнять в подрезку с полным заполнением раствором горизонтальных и вертикальных швов. Расшивка швов на фасадах обязательна и должна делаться по ходу кладки стен.

Устройство борозд во внутреннем кирпичном слое толщиной 250 мм не допускается.

В местах примыкания утеплителя ПСБ - С (Г 1) к оконным и дверным проёмам необходимо выполнить защитный слой по периметру проёма из негорючего утеплителя - RockWool Кавити Батс.

Ступени входа и покрытие крыльца – мозаичное с антискользящим покрытием.

Козырек входа штукатурится по сетке, натягиваемой по металлической раме и окрашивается в зеленый цвет.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [11]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [11].

«Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [11] приведена в таблице Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран, кран подбираем изначально для монтажа всего здания, а не только подземной части.

Монтажный кран необходимо выбрать на основании сравниваемых характеристик, представленных ниже в пояснительной записке:

- вылет стрелы крана;
- требуемая высота подъема крюка;
- величина требуемой грузоподъемности» [11].

Определение технических параметров крана и выбор марки крана.

«Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{сп} \quad (10)$$

где $Q_э$ – масса самого тяжелого элемента;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{кр}$ – масса грузозахватного устройства» [11].

$$Q_{кр} = 3 + 0,05 + 0,1 = 3,15 \text{ т}$$

$$Q_{кр} = 3,15 \times 1,2 = 3,78 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}. \quad (11)$$

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

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [10].

$$H_k = 54,95 + 1 + 0,5 + 4,2 = 60,6 \text{ м}$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м.

Вылет стрелы определим исходя из рабочих зон и запроектированного СП, он равен 34,0 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН).

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [11].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [11].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [11].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [11] представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормативные сроки» [11].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 13:

$$T = T_p/n \times k \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [11].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (14)$$

$$\alpha = \frac{76}{120} = 0,63.$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел}, \quad (15)$$

$$R_{cp} = \frac{22558,9}{300 \times 1} = 76 \text{ чел.}$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [11].

«Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, тогда $0,5 < 0,63 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [11]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{300}{313} = 0,95 \quad (16)$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

– численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;

– численность ИТР – 11%;

– численность служащих – 3,6%;

– численность младшего обслуживающего персонала (МОП) – 1,5%»

[11].

«Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (17)$$

где, $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы $R_{\max} = 120$ человек.

$$N_{\text{итр}} = 120 \times 0,11 = 14 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{служ}} = 120 \times 0,032 = 4 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 120 \times 0,013 = 2 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{общ}} = 120 + 14 + 4 + 2 = 140 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 140 = 147 \text{ чел} \gg [11]$$

4.6.2 Расчет склада для производства работ

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе:

$$Q_{\text{зан}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \text{ т} \quad (18)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зан}} / q, \text{ м}^2 \quad (19)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (20)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды определяют по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (21)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

$$K_{\text{н}} = 1,3;$$

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

$n_{\text{п}}$ – объем бетонных работ в сутки;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2ч» [11].

Наиболее нагруженным процессом является приготовление и укладка бетона. Общий объем бетона составляет 4492,8 м³. Бетонирование идет 200 день.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 250 \times 31 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,51 \text{ л/сек}$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (22)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}=147$ чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент неравномерности потребления воды = 2,5.

$n_{\text{д}}$ – 96чел» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 147 \times 2,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 96}{60 \times 45} = 1,37 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л/сек}, \quad (23)$$

$$Q_{общ} = 0,37 + 1,37 + 10 = 11,74 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{общ} \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = \sqrt{\frac{4 \times 11,74 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 99,8 \text{ мм} \quad (24)$$

Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТ. Принимаем стандартный условный диаметр водопроводных труб 100мм» [11].

$$D_{кан} = 99,8 \times 1,4 = 139,7 \text{ мм}$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе необходимо рассчитать потребную мощность по коэффициенту спроса и установленной мощности:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (25)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_T, P_{o.в}, P_{o.н}$ – установленная мощность силовых токоприемников, кВт» [11].

«Всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,1 \times (101,55 + 4 + 0,8 \times 1,09 + 1 \times 7) = 124,8 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_y = P_p \times \cos\phi, \quad (26)$$

$$P_y = 124,8 \times 0,8 = 99,8 \text{ кВ} \times \text{А}.$$

Принимаем трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100кВ×А, закрытой конструкции, размерами 3,05×1,55м» [11].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки» [11] производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_{л}}, \quad (27)$$

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 2250}{500} = 3 \text{ шт, прожекторов ПЗС – 35.}$$

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.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной

сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Ширина дорог 6 м» [11].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5\text{о}$). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [11].

«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. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и

дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [11].

Техника безопасности.

«Безопасность рабочих обеспечивается ограждением площадки забором. Если забор находится близко от строящегося объекта, его делают с защитным козырьком над местами прохода людей. Вход в строящееся здание защищают сплошным навесом шириной не менее ширины входа и вылетом от стены не менее 2 м.

На территории площадки устанавливают указатели проездов и проходов, предельной скорости движения транспорта. Зоны, опасные для движения людей, ограждают либо выставляют на их границах предупредительные надписи и сигналы, видные днем и ночью» [1].

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования нормативной литературы – СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве.

Инструкции по охране труда для работников организаций следует разрабатывать на основе межотраслевых и приведенных в настоящем документе отраслевых типовых инструкций по охране труда с учетом требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций - изготовителей оборудования, а также проектах производства работ на наиболее характерные условия производства работ.

Порядок разработки и оформления инструкций определяется рекомендациями Минтруда России.

При разработке инструкций следует исходить прежде всего из профессии работников с учетом особенности работы в конкретной организации.

Во вводной части инструкции по охране труда следует указать наименование и номер типовой инструкции, на основе которой она подготовлена, а также наименование других документов, используемых при ее разработке.

Инструкции по видам работ следует применять как дополнение к инструкциям по профессиям. При этом инструкции по профессиям и видам работ могут объединяться в одну инструкцию или применяться отдельно. Например, может быть инструкция маляр-верхолаз, монтажник-стропальщик или могут быть инструкции отдельно по профессии и видам работ.

Инструкции по охране труда для работников должны разрабатываться руководителями соответствующих структурных подразделений организации при участии службы охраны труда организации и утверждаться приказом работодателя по согласованию с профсоюзным органом либо иным уполномоченным работниками представительным органом.

Пересмотр инструкций должен производиться не реже одного раза в 5 лет.

Инструкции по охране труда досрочно пересматриваются:

а) при изменении законодательства и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, содержащих государственные нормативные требования охраны труда;

б) при применении новой техники и технологии;

в) по результатам анализа производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий и катастроф, происшедших в организации.

Проверку и пересмотр инструкций по охране труда должен организовать работодатель.

Определение зон влияния крана.

«При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 34м, смотри СГП.

2 – зона перемещения груза» [11]:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 34 + 0,5 \times 12 = 40_m \quad (28)$$

3 – опасная зона для нахождения людей:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 40 + 0,5 \times 12 + 5 = 51_m \quad (29)$$

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«1. Объем здания, 9234,0 м².

2. Сметная стоимость строительства, 715054,99 тыс.руб.

3. Сметная стоимость единицы объема работ, 63,24 тыс.руб/м².

4. Общая трудоемкость работ, Тр, 22068,45 чел/дн.

5. Усредненная трудоемкость работ, 2,38 чел-дн/м².

6. Общая трудоемкость работы машин, 1536,07 маш-см.

7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 32,4 тыс. руб/чел-дн.

8. Общая площадь строительной площадки, 10029 м².

9. Общая площадь застройки 1157,4 м².

10. Площадь временных зданий 523,8 м².

11.Площадь складов:

– открытых, 160 м²;

– закрытых, 140 м².

12. Протяженность:

-водопровода 299,3м;

- временных дорог 371,2м;

- осветительной линии 412,4м;

- высоковольтной линии 86,2м;

- канализации 35,6м.

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное -120ч;

- среднее – 76ч;

- минимальное – 40ч.

14. Продолжительность строительства:

а) нормативная – 313дн;

б) фактическая – 300дн» [11].

Выводы по разделу 4.

В данном разделе подсчитаны объемы общестроительных работ при возведении здания, их трудоемкость. Рассчитаны материалы, изделия и конструкции. Подобраны грузоподъемные краны. Разработан календарный план производства работ. Подобраны временные здания, диаметр временного водопровода, мощность электроснабжения, подсчитана площадь складов. Разработан объектный строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

Проектируемое здание представляет собой 16-этажный одноподъездный жилой дом со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже.

Район строительства – г. Королев.

Количество секций – 1.

Здание жилое, размеры в осях 24×24 м.

Проектируемый шестнадцатэтажный дом с подвалом и техническим этажом выполнен с монолитными ж/б колоннами и безбалочными монолитными ж/б перекрытиями, с наружными навесными стенами из полнотелого кирпича с утеплением и облицовочным слоем из лицевого кирпича.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500мм из бетона класса В25. Вокруг здания предусмотреть асфальтобетонную отмостку шириной 1000 мм, с уклоном от здания не менее 3%, по уплотненному гравийному основанию толщиной 85-125 мм.

Колонны армируются пространственными вязаными каркасами из продольной арматуры класса А400 и замкнутых хомутов из арматуры класса А240, заведенных внутрь ядра бетонного сечения. Продольная арматура колонн анкеруется в фундаментной плите, стыкуется по высоте встык с накладками. В уровне покрытия продольная арматура колонн анкеруется в плите перекрытия с помощью анкерующих пластин.

Сплошные монолитные плиты перекрытия и покрытия, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. Армирование железобетонных плит выполнено по принципу фоновое армирование. Фоновое армирование представляет собой вязаные верхнюю и нижнюю сетки из арматуры класса А400 с шагом стержней 200мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты. К этим сеткам в зонах действия значительных

изгибающих моментов и поперечных сил добавляется дополнительная верхняя и нижняя арматура для обеспечения требуемой несущей способности.

«В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием. Плиты покрытия толщиной 200мм из бетона класса В25» [23].

Балконы - монолитные железобетонные. Ограждение - сквозное остекление по алюминиевому каркасу.

Наружные стены:

- стены подвала - монолитный железобетон, толщиной 250мм с утеплителем "Пеноплэкс", толщиной 100мм (до отм.-0.900);
- с утеплителем "Пеноплэкс", толщиной 125 мм, штукатуркой по стеклосетке и облицовкой керамогранитной плиткой (отм. -0.900 - 0.000);
- «с отм. 0.000 - стена из полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М 50 толщиной 250 мм» [2] с утеплителем "URSA П-15" толщиной 140 мм, кирпичная кладка облицовочным кирпичом толщиной 120 мм КОЛПу 1НФ/75/1,4/50/ГОСТ 530-2012, цвет -красный и желтый.

Перегородки внутренние:

- межквартирные - из пенобетонных блоков марки D800, толщиной 200 мм на растворе М 50;
- межкомнатные и перегородки технических помещений - из полнотелого керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50, толщиной 120мм;
- вентиляционные шахты - из полнотелого керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012, толщиной 65мм (на ребро);

- стены шахт лифтов - монолитный железобетон;
- шахта дымоудаления - из полнотелого кирпича К-О 100/25 ГОСТ 530-12 на растворе М 50, толщиной 120 мм.

Для дверных и оконных проемов в монолитных стенах выполняются монолитные перемычки, высота перемычки 150мм, перемычка опирается на 350мм с каждой стороны от проема. Монолитные перемычки в ведомости не вносятся.

В кирпичных перегородках и стенах перемычки сборные железобетонные. Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.5 и А.6 соответственно.

Лестничные марши и площадки монолитные.

В здании применяются шумозащитные окна с двойным остеклением по ГОСТ 30674-99.

Двери приняты по ГОСТ 30970-2002.

У наружных дверей коробка выполняется обязательно с порогом.

Входные двери глухие деревянные. Межкомнатные двери и двери в санузел глухие деревянные. Входная дверь в подъезд распашная, двупольная.

В проектируемом здании полы приняты в зависимости от назначения помещений, температурно-влажностного режима и условий эксплуатации.

В помещениях полы запроектированы из керамических и керамогранитных плиток, и линолеума.

«Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола» [10].

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности

строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-01-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [14].

«Для определения стоимости строительства здания жилого дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москве были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2022 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2022 выбираем таблицу 01-05-002 и методом интерполяции принимаем стоимость 1 м² площади здания – 63,24тыс. руб. Общая площадь F = 9234 м² [14].

«Расчет показателя методом интерполяции определим по формуле 30.

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A} \quad (30)$$

где P_B – рассчитываемый показатель;

Па и Пс – пограничные показатели из таблицы 01-05-002;

а и с – параметры пограничных показателей;

в – параметр для определяемого показателя» [14].

$$P_B = 58,17 - (18200 - 9234) \times \frac{58,17 - 63,55}{18200 - 8700} = 63,24 \text{ тыс.руб/м}^2$$

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства :

$$C = 63,24 \times 9234 \times 1,0 \times 1,0 = 583958,16 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 1,0 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1,0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 15.02.2022 г» [14] и представлен в таблице 10.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение» [14] представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость тыс. руб
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	583958,16
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство	11921
	НДС 20%» [14]	119175,83
	Всего по смете	715054,99

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
«НДС 81-02-01-2022 Таблица 01-05-002»	Многоквартирный 16-ти этажный жилой дом» [14]	1 м ²	9234	63,24	63,24×9234×1,0 ×1,0 = 583958,16
	Итого:				583958,16

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [14]
«НДС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01»	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные» [14]	100 м ²	31	213,53	213,53×31×1,0 ×1,0 = 6619,43
«НДС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-01»	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%» [14]	100 м ²	44	120,49	120,49×44×1,0 ×1,0 = 5301,56
	Итого:				11921

«НДС в размере 20 % принят в соответствии с налоговым кодексом Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [14]. Основные показатели стоимости строительства смотрим таблицу 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2022, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	715054,99
Общая площадь здания	9234 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	63,24
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	20,52

Выводы по разделу 5.

В данном разделе по укрупненным нормативам цен подсчитана сметная стоимость строительства цеха. Произведены объектные и сводный сметный расчет.

Приведены основные показатели стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Для процесса составим паспорт, который представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества» [1]
Заливка бетона	В монолитные конструкции заливка бетона	Комплексная бригада по монолиту	Автобетоносмеситель Mercedes-Benz Actros 3236, автобетононасос PUTZMEISTER M 24-4, вибратор для бетона	Бетонная смесь

На основании таблицы 14, необходимо выполнить идентификацию профессиональных рисков.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, смотрим таблицу 15.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 16.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 15 - Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора» [1]
Заливка бетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Время когда работает строительная техника
	Опасное влияние химических веществ из бетонной смеси	Раствор, смесь бетонная
	Шум превышающий допустимые пределы	Машины для производства работ
	Работа без ограждения	Отсутствие ограждающих элементов в конструкциях
	Перенапряжение физическое рабочих	Минимальное использование технических средств
	Время когда работает строительная техника	Машины для производства работ

После проведения идентификации профессиональных рисков выберем методы устранения этих рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 15 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 16 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [1].

Таблица 16 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Необходимо использовать защитные средства	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Опасное влияние химических веществ из бетонной смеси	Необходимо использовать защитные средства	Сапоги, перчатки из специальных материалов
Шум превышающий допустимые пределы	Необходимо использовать защитные средства	Спецнаушники
Работа без ограждения	Необходимо использовать защитные средства	Комплектное ограждение
Перенапряжение физическое рабочих	Необходимо использовать максимально технику	Кран
Время когда работает строительная техника	Необходимо использовать защитные средства	Пояс, жилет, каска

После того как методы устранения рисков разработаны, проведем идентификацию классов и опасных факторов пожара.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 17 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 17 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Работы нулевого цикла	Автобетоносмеситель, экскаватор, бульдозер	Класс Е	Открытое пламя	Оголенные провода, отсутствие техники безопасности на площадке
Работы по заливке бетона	Вибратор, рейка			
Работы по монтажу	Кран, стропы			
Работы с использованием сварки	Сварочный аппарат, трансформатор			
Работы по устройству кровли	Горелка, котел битумный			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [1].

Средства обеспечения пожарной безопасности занесены в таблицу 18.

Таблица 18 - Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение» [1]
Огнетушители	Трактор, бульдозер, спецмашины	На сгп смотрит гидранты	-	На сгп смотрит гидранты плюс огнетушители	Смотри планы расположение эвакуационных выходов	Лопаты, пожарные щите на строительном генеральном плане	112

«Разрабатываются организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 19 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности» [1]
16-этажный одноподъездный жилой дом	Бетонирование несущих конструкций	Обеспечение всеми видами инструктажей рабочих, до работы, во время и по окончании, введение журналов.

После разработки мероприятий по пожарной безопасности проведем идентификацию экологических факторов.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Идентификацию экологических факторов смотрим таблицу 20.

Таблица 20 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу» [1]
16-этажный одноподъездный жилой дом	Заливка бетона	При работе машин, отравление воздуха выхлопами	При работе машин остатки бензина, масла	При работе машин остатки бензина, масла

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, оформляется в таблице 21.

Таблица 21 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	16-этажный одноподъездный жилой дом
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу»	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории строек.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу» [1]	- предусмотреть регулярную уборку территории, - предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов, - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания» [1]

Выводы по разделу 6.

- «в таблице 14 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 15 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 16 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 17 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 18 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 19 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 21 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1].

Заключение

Я разработал выпускную работу на тему «16-этажный одноподъездный жилой дом со встроенными помещениями ТСЖ и диспетчерской на первом этаже». Проектом предполагается строительство здания в г. Королев Московской области. При выполнении архитектурно-планировочного раздела выполняется СПОЗУ, фасады здания, разрезы и планы, узлы, спецификации, план кровли, выполняется описание объемно-планировочного, конструктивного решения здания, выполнен теплотехнический расчет.

При выполнении расчетно-конструктивного раздела сделан расчет монолитной плиты перекрытия. В программном комплексе разработана расчетная схема, в нее введены нагрузки, выведены усилия, подобрано армирование, разработан лист графической части с узлами и спецификациями.

В разделе технологии строительства, рассмотрен процесс устройства монолитной плиты перекрытия, рассмотрена технология процесса, разработана схема производства работ, рассмотрен операционный контроль качества, техника безопасности, рассчитана трудоемкость работ и составлен календарный график выполнения процесса, разработаны схемы устройства армирования плиты перекрытия.

В разделе «Организация и планирование строительства» разработан календарный план производства работ с предварительным подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов, объектный строительный генеральный план с необходимыми расчетами. В разделе экономики по укрупненным нормам рассчитана сметная стоимость возведения здания.

В разделе безопасности рассмотрены безопасные способы возведения монолитных конструкций, составлен паспорт объекта, произведена идентификация профессиональных рисков.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. ГОСТ Р 57347-2016. Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 38с.
3. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). Взамен ГОСТ 23166-78; введ. 01.01.2001. М.: Стандартиформ, 2001. 34с.
4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
6. Евстифеев В.Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие. М.: Академия, 2015. 412 с.
7. Кабанов В.Н., Баянов Б.А. Строительные сметы. Практическое пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2016. 448 с.
8. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П.: Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.
9. Коробова О.А. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. 73 с. : URL: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html> (дата обращения: 06.04.2021).
10. Кузнецов В. С., Шапошникова Ю. А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 06.04.2021).

11. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. 103 с. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 06.04.2021).

12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 06.04.2021).

13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 06.04.2021).

14. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 06.04.2021).

15. Саунин В.И., Тютнева В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебно-методическое пособие. - Омск : СибАДИ, 2015. - 83 с.

16. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

18. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

20. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

21. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

22. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

23. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

24. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Городское стр-во и хоз-во». Тольятти : ТГУ, 2015. 140 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41> (дата обращения: 06.04.2021).

Приложение А

Дополнительные данные к архитектурно-планировочному разделу

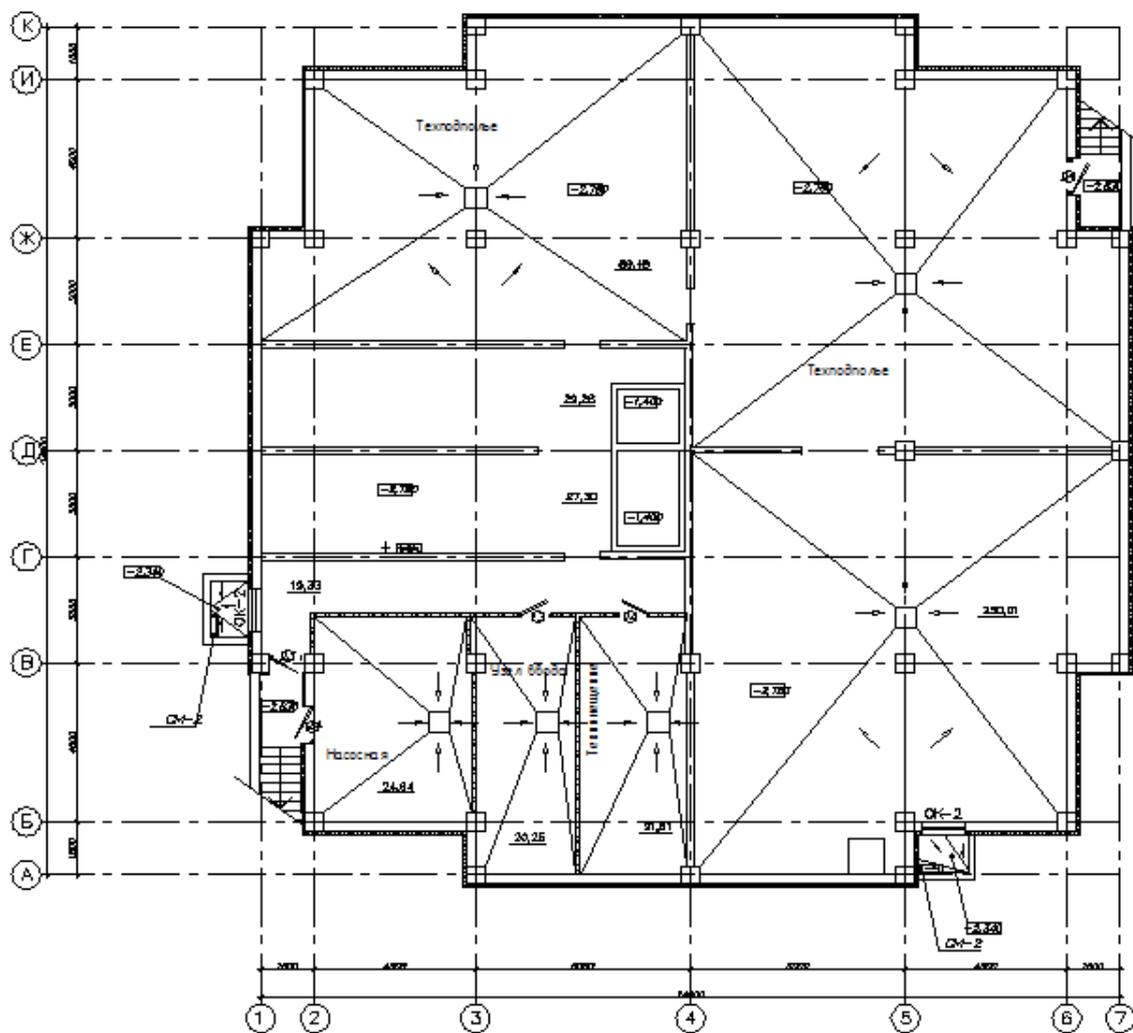


Рисунок А.1 – План подвала

Продолжение Приложения А

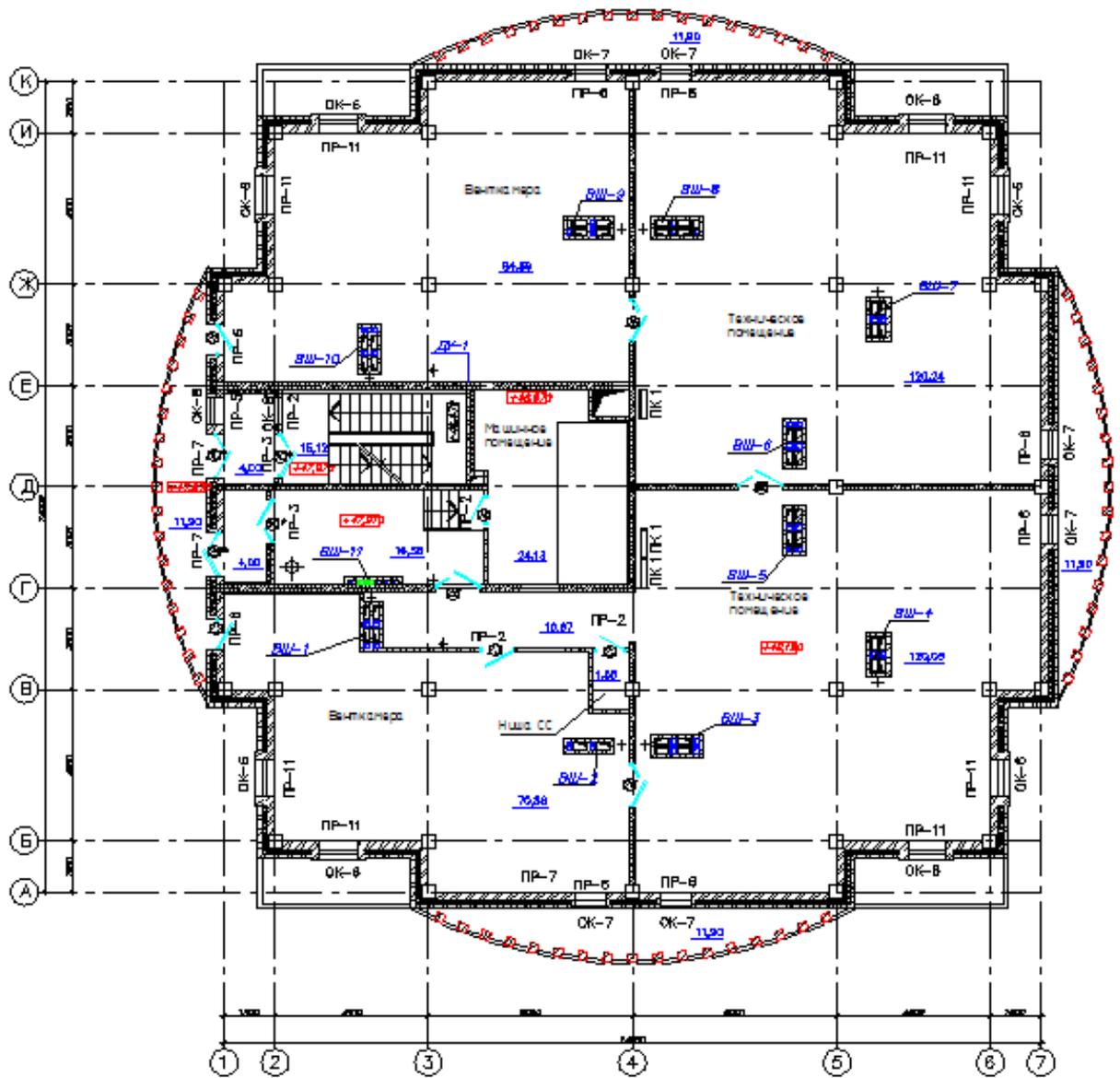


Рисунок А.2 – План на отм. +49,160

Продолжение Приложения А

Таблица А.3– Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг
			1-7	7-1	А-К	К-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2-770-1470 (4М1-Ар-К4)				16	16	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2-1160- 1470 (4М1-Ар- К4)	32	32			64	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2-1470- 1470 (4М1-Ар- К4)	33	33	16	2	84	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2-560-1470 (4М1-Ар-К4)	30	32	64	30	156	
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2-2070- 1470 (4М1-Ар- К4)	1				1	
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2-D=740 (4М1-Ар)» [3]	2	2	2	2	8	
Витражи наружные								
ВН-1	индивид.	ОАК СПД 13500-44800 А1	1	1	1		3	
ВН-1*	индивид.	ОАК СПД 1470-2770А1	16		16	16	48	
ВН-1**	индивид.	ОАК СПД 1200x2770А1	32				32	
ВН-2	индивид.	ОАК СПД 13500 - 1600 А1	15	16	16		47	
ВН-3	индивид.	ОАК СПД 4500-1600А1	30	32			62	
ВН-3*	индивид.	ОАК СПД 1500 - 1600 А1			30	32	62	
ВН-4	индивид.	ОАК СПД 3500-44800А1	1				1	
ВН-5	индивид.	ОАК СПД 3500-44800А1	1				1	
Витражи внутренние								
ВВ-1	индивид.	ОАК СПД 2600-1790А1					1	
ВВ-2	индивид.	ОАК СПД 4730-2770А1					1	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Двери внутренние								
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7					30	
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7л					33	
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8					35	
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8л					80	
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9					34	
6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9л					34	
7	ГОСТ 6629-88	ДО 21-9					46	
8	ГОСТ 6629-88	ДО 21-9л					32	
9	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10					91	
10	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10л					47	
11	ГОСТ 6629-88	ДО 21-13					32	
12	ГОСТ 6629-88	ДО 21-13л					46	
13	ГОСТ 30247.2-97	ПДУ 21-9					1	
14	ГОСТ 30247.2-97	ПДУ 21-9л					1	
15	ГОСТ 30247.2-97	ПДУ 21-10					1	
16	ГОСТ 30247.2-97	ПДУ 21-10л					1	
17	ГОСТ 30674-99	ДОА 21-13					15	
18	ГОСТ 30674-99	ДОА 21-13л					32	
Балконные двери								
19	ГОСТ 30674-99	БД 24-9					108	
20	ГОСТ 30674-99	БД 24-9л					108	
Двери наружные								
21	ГОСТ 30247.2-97 ТУ 5262-001- 5732007-2001	ПДУ 21-9					2	
22		ПДУ 21-9л					3	
23		ДМУ 21-9л					2	
24		ПДУ 21-10л					2	
25		ДМУ 21-13					1	
26		ПДУ 21-13л					4	
27	ГОСТ 30674-99	ДНВ 24-13					5	
28	ГОСТ	ДНВ 24-13л					3	

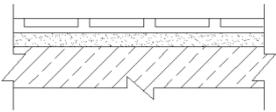
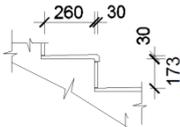
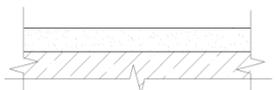
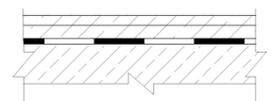
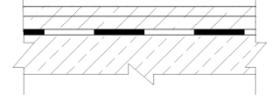
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ГОСТ 30674-99	ДОА 24-13					15	под проем 1310x2410
30	ГОСТ 30674-99	ДОА 24-13л					45	под проем 1310x2410
29*	ГОСТ 30674-99	ДОА 23-13					1	под проем 1310x2330
30*	ГОСТ 30674-99	ДОА 23-13л					3	под проем 1310x2330

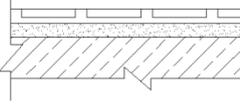
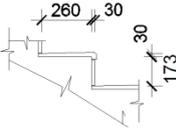
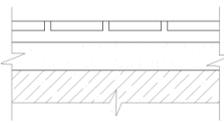
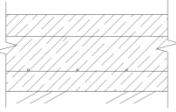
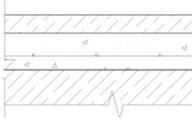
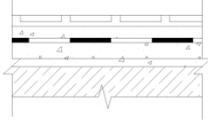
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Наименование пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.	Площадь. м ² » [10]
1	2	3	4	5
подвал				
Лестница	1		- Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -20 мм - Железобетонная плита	8,6
Лестница	2		- Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью на клею (ступени и проступи) - Железобетонная ступень	9,2
Прямки	3		- Покрытие -цементно-песчанная стяжка с железнением поверхности по уклону - 50...20мм - Основание - монолитная ж/б плита	3,2
Техподполье	4		- Покрытие - бетон класса В15 с окраской - Стяжка из цементно-песчаного раствора М200- 30...280мм	396.07
Узел ввода, насосная, техпомещение, коридор	5		- Гидроизоляция (для типа пола 3а)- оклеечная битумная: 1 слой гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на битумной мастике марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - Цокольная плита	86.00

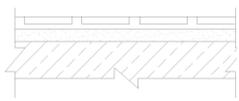
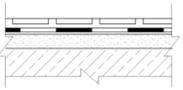
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
1 этаж (нежилое)				
Крыльцо	6		- Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею-10мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 по уклону 50-20мм - Железобетонная плита	31.92
Крыльцо	7		- Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею (ступени и проступи)-10мм - Железобетонная ступень	13.5
Пандус	8		- Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифленой поверхностью -10мм - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -20 мм - Железобетонная плита	15.22
Мусорокамера	9		- Покрытие – асфальтобетон-30мм - Бетон В12.5 по уклону, армированный сеткой 100-200мм - Плотнo утрамбованный грунт основания	3.38
Электрощитовая	10		- Покрытие -безискровое из мозаичного бетона В15 на мягком заполнителе -20мм - Цементно-песчаная стяжка марки М150, армирован. сеткой - Цокольная плита	9.13
Мусорокамера	11		- Покрытие - керамогранит на клею - Стяжка - цем.-песчаный раствор М150 - Гидроизоляция: оклеечная битумная из 3-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастики марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 9 мм - Железобетонная плита	6.76

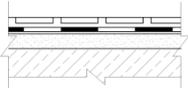
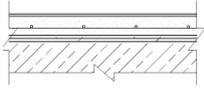
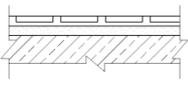
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
помещения кондоминиума и диспетчерской				
Тамбур	12		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие- керамогранит на клею - 10 мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -20 мм - Железобетонная плита перекрытия 	
Санузлы, КУИ	13		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - керамическая плитка ГОСТ 6787-90 на прослойке из клея-10мм - Гидроизоляция: оклеечная битумная из 2-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастики марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 -6мм - Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТЭН С6 (ячейка 45х45)-36мм - Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 1 слой -8мм - Железобетонная плита перекрытия 	8.54
Кабинеты	14		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие- линолеум, устойчивый к истиранию-10мм - Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТЭН С6 (ячейка 45х45)-39мм - Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 2слоя -16мм - Железобетонная плита 	43.37

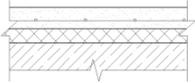
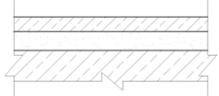
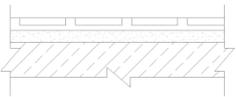
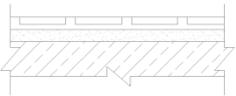
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
квартиры (расход на все этажи)				
Санузлы	15		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - керамическая плитка ГОСТ 6787-90 на прослойке из клея-10мм - Гидроизоляция: оклеечная битумная из 2-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастики марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80-6мм - Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТЭН С6 (ячейка 45х45)-36мм - Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 1 слой -8мм - Железобетонная плита перекрытия 	608.48
Жилые комнаты, кухни, холлы, коридоры	16		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие-линолеум на теплозвукоизоляционной основе (ТЗИ) - 5 мм - Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТЭН С6 (ячейка 45х45)-39мм - Виброшумоизоляция - Полифом Вибро, 2слоя -16мм - Железобетонная плита 	5217.98
Балконы в квартирах	17		<ul style="list-style-type: none"> -Покрытие - керамогранит на клею - 10мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -20 мм - Железобетонная плита 	1041.1

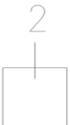
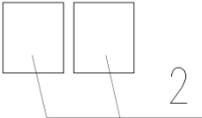
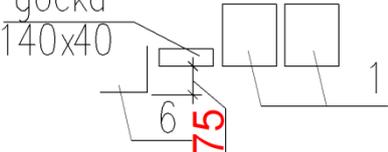
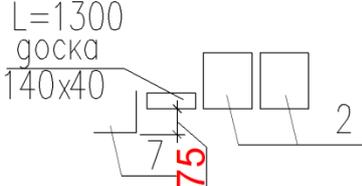
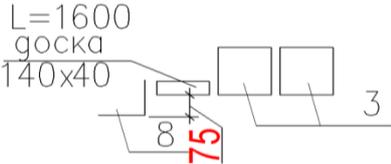
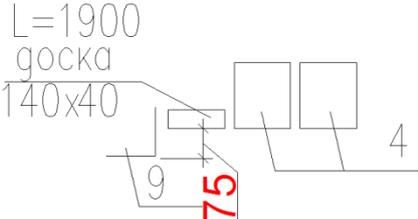
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
техэтаж				
Венткамеры, технический этаж, ниша СС	18		<ul style="list-style-type: none"> - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 с окраской, армированная сеткой-40мм - Два слоя строительного полиэтилена - Утеплитель-плиты "ROCKWOOL" Руф Баттс-200мм - Железобетонная плита перекрытия 	421.72
Машинное помещение лифтов	19		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - бетон класса В20-20мм - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -30 мм - Железобетонная плита 	24.13
внеквартирные помещения общего пользования				
Тамбуры, общие коридоры, лифтовые холлы. Помещения мусоропровода, подсобные	20		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - керамогранит на клею - 10мм - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200- 20 м - Железобетонная плита 	1118.3
Балконы	21		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью на клею -10мм - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -20 мм - Железобетонная плита 	131.0

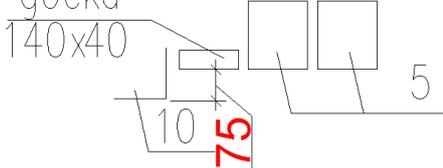
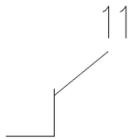
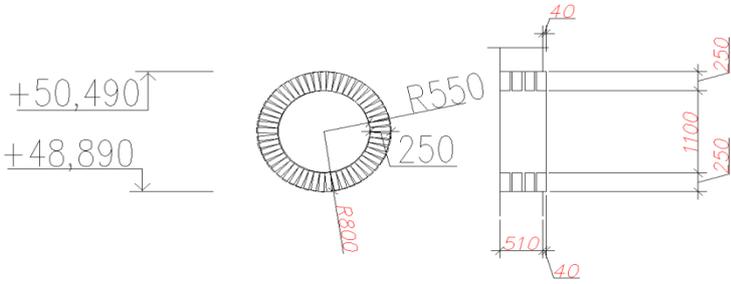
Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	<p>L=1000 гопка 140x40</p> 
ПР-6	<p>L=1300 гопка 140x40</p> 
ПР-7	<p>L=1600 гопка 140x40</p> 
ПР-8	<p>L=1900 гопка 140x40</p> 

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

<p>ПР-9</p>	<p>L=2500 гопка 140x40</p> 
<p>ПР-10</p>	
<p>ПР-11</p>	

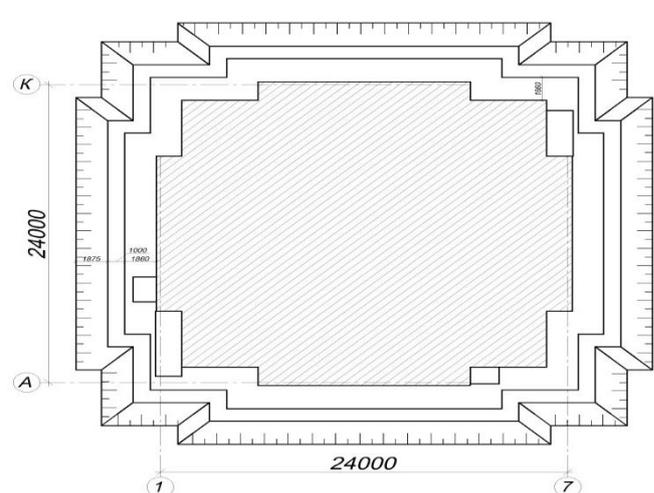
Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.
1	2	3	4	5
1	серия 1.038.1 вып.1	1ПБ 10-1	225	20
2	серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 13-1	497	54
3	серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 16-2	204	65
4	серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 19-3	446	86
5	серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 25-3	126	103
6	ГОСТ8509-93	L125x10 L=1300	17	24.83
7	ГОСТ8509-93	L125x10 L=1500	8	29.61
8	ГОСТ8509-93	L125x10 L=1800	37	34,38
9	ГОСТ8509-93	L125x10 L=2000	223	38.20
10	ГОСТ8509-93	L125x10 L=2600	63	49,66
11	ГОСТ8509-93	L125x10 L=2150	16	41.07

Приложение Б
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Кол.	Примечание» [11]
1	2	3	4
Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки	1000 м ²	1,936	$F=(24+20) \times (24+20)=44 \times 44= 1936 \text{ м}^2$
- навывет	1000 м ³	1,637	<p>Грунт аллювиальная глина $\alpha=63^0$ $1:m = 1:0,5$ $H_{\text{котл}} = 4,28 - 0,53 = 3,75 \text{ м}$ – глубина котлована.</p> 
- с погрузкой	1000 м ³	2,226	
			<p>Все площади были подсчитаны в программном продукте Автокад. $F_{\text{в}} = 1104,6 \text{ м}^2$, $F_{\text{н}} = 862,4 \text{ м}^2$ Определяем объем котлована с откосами на глубину 3,75 м относительно уровня земли.</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{котл}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \times (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}})$ $V_{\text{котл}} = \frac{3,75}{3} \times (1104,6 + 862,4 + \sqrt{1104,6 \times 862,4}) = 3679 \text{ м}^3$ <p>- Определим объем конструкций</p> $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{фунд.плиты}} + V_{\text{теплоиз}} + V_{\text{подвал}}$ <p>где</p> $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \times h_{\text{тех.под}} = 556,1 \times 2,45 = 1362,5 \text{ м}^3$ <p>$h_{\text{тех.под}}$ - высота подвала до уровня земли,</p> $V_{\text{теплоиз}} = (P_{\text{теплоиз}} \times h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}) \times t_{\text{теплоиз}}$ $V_{\text{теплоиз}} = (98,8 \times 2,45 - 1,16 \times 1,47 \times 2 - 2,1 \cdot 0,9 - 2,1 \times 1 \times 2) \cdot 0,1 = 23,3 \text{ м}^3$ <p>тогда,</p> $V_{\text{констр}} = 74,5 + 660 + 23,3 + 1362,5 = 2120,3 \text{ м}^3$ <p>Расчет объема конструкций приводится в пп.6 и 7</p> <p>Определяем объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \times k_p = (3679 - 2120,3) \times 1,05 = 1637 \text{ м}^3$ <p>Определяем объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства:</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \times k_p - V_{\text{обр.зас}} = 3679 \times 1,05 - 1637 = 2226 \text{ м}^3$
«Зачистка дна котлована лопатами вручную»	100 м ³	1,84	<p>5% от объема разработки,</p> $V_{\text{руч}} = V_{\text{котл}} \times 0,05 = 3679 \times 0,05 = 184 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной	1000 м ³	0,259	$V_{\text{уплотн}} = F_{\text{н}} \times h_{\text{уплотн.}} = 862,4 \times 0,3 = 259 \text{ м}^3$
Обратная засыпка пазух котлована при помощи бульдозера» [11]	1000 м ³	1,637	$V_{\text{обр.зас}} = 1637 \text{ м}^3$
II. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ			
Устройство бетонной	100 м ³	0,745	<p>$V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки;</p> $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \times h_{\text{бет.подг}} =$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
подготовки			$= 745 \times 0,1 = 74,5 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты железобетонной с ребрами вверх толщиной 900 мм	100 м ³	6,6	$V_{\text{фунд.плиты}} = F_{\text{фунд.плиты}} \times h_{\text{фунд.плиты}} =$ $= 733,4 \times 0,9 = 660 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитной плиты пола подвала толщиной 150мм	100 м ³	8,06	$V_{\text{ж.б.плита}}$ - объем монолитной ж/б плиты, м ³ ; $V_{\text{ж.б.плита}} = F_{\text{ж.б.плита}} \times h_{\text{ж.б.плита}} =$ $= 537,3 \times 0,15 = 80,6 \text{ м}^3$
«Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	100 м ³	0,615	$V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \times T_{\text{толщина}} =$ $= (99,3 \times 2,57 - 9,5) \times 0,25 = 61,5 \text{ м}^3$
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100 м ³	0,31	$V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \times T_{\text{толщина}} =$ $= [(8,5 \times 2 + 7,75 + 2,4 \times 2 + 9,4 + 5,5 + 1,15 + 5,5 + 3,05 + 6) \times 2,57] \times 0,2 = 31 \text{ м}^3$
Устройство колонн	100 м ³	0,193	$V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \times h \times n = (0,5 \times 0,5) \times 2,57 \times 30 =$ $19,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм	100 м ³	1,23	$V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \times h_{\text{пп}} =$ $= 617 \times 0,2 = 123 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,0092	$V_{\text{жб площ.}} = 4,6 \times 0,2 = 0,92 \text{ м}^3$
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей» [11]	100 м ³	0,064	$V_{\text{жб.марша}} = 0,32 \times 2 = 0,64 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен подвала пенополистироль	м ²	1,96	Утеплитель "Пеноплэкс", толщиной 100мм (до отм.-0.900) $F_{\text{теплоиз}} = P_{\text{теплоиз}} \times h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
ными плитами 100 мм			$F_{\text{теплоиз}} = 98,8 \times 2,08 - 1,16 \times 1,47 \times 2 - 2,1 \times 0,9 - 2,1 \times 1 \times 2 = 196 \text{ м}^2$
Утепление наружных стен подвала пенополистироль ными плитами 125 мм с тонкой штукатуркой	100 м ²	0,89	Утеплитель "Пеноплэкс", толщиной 125 мм (отм. -0.900 - 0.000) $F_{\text{теплоиз}} = P_{\text{теплоиз}} \times h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{теплоиз}} = 98,8 \times 0,9 = 89 \text{ м}^2$
Устройство колонн	100 м ³	3,81	$V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \times h \times n = (0,5 \times 0,5) \times 50,8 \times 30 = 381 \text{ м}^3$
«Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100 м ³	8,373	$V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \times T_{\text{толщина}} =$ $=$ $((12,1 \times 2 + 8 + 5,8 + 2,04 \times 3 + 4,4 \times 2 + 1,2 \times 2 + 5,5 \times 2 + 5,65 +$ $5,5 + 7,8) \times 50,6 - 128,3) \times 0,2 = 837,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 200 мм	100 м ³	21,91	$V_{\text{пл}} = F_{\text{пл}} \times n \times h_{\text{пл}} =$ $= 644,4 \cdot 17 \cdot 0,2 = 2191 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,2176	$V_{\text{жб площ.}} = 6,4 \times 17 \times 0,2 = 21,76 \text{ м}^3$
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей» [11]	100 м ³	0,109	$V_{\text{жб.марша}} = 0,32 \times 34 = 10,9 \text{ м}^3$
Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м ³	851	КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2012 $V_{\text{кирп}} = (P_{\text{кирп}} \times h_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}}) \times t_{\text{кирп}}$ $V_{\text{кирп}} = (102 \times 2,8 \times 16 -$ $- 449,9 - 715,7) \times 0,25 = 851 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен зданий пенополистироль ными плитами	м ²	3404	"URSA П-15" толщиной 140 мм $F_{\text{теплоиз}} = P_{\text{теплоиз}} \times h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{теплоиз}} = 102 \times 2,8 \times 16 - 449,9 - 715,7 =$ $= 3404 \text{ м}^2$
Облицовка наружных стен из кирпича: армированных толщиной 120 мм	100 м ²	34,04	КОЛПу 1НФ/75/1,4/50/ГОСТ 530-2012, цвет - красный и желтый $F_{\text{кирп}} = P_{\text{кирп}} \times h_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{кирп}} = 102 \times 2,8 \times 16 - 449,9 - 715,7 =$ $= 3404 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
при высоте до 4 м			
Кладка перегородок из пенобетонных блоков толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м	100 м ²	27,683	Пенобетонные блоки марки D800, толщиной 200 мм F _{ст} = (4+3,82+1,22+0,72+0,5×2+0,9×2+2,2+2,7+2,9+2,3+4+11,9×2+2+0,25+1,1+3,1+2,1+4)×2,8 +(4+3,82+1,22+0,72+0,5×2+0,9×2+2,2+2,7+2,9+2,3+4+11,9×2+2+0,25+1,1+3,1+2,1+4+3,9+1,7)×2,8×1,5-289,8 = 2768,3 м ²
Устройство перегородок из кирпича	100 м ²	36,627	Полнотелый керамический кирпич марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-201 F _{ст} = (4+3+3,8+2,9+4,23+2,9+1,9+3,2+2,9+4,1+3,2+4+2,8+1,75×2+3,2×2+1,75×2+1,64+2,1+2,65+1,1+2,85×2+2,2+4,5+2,2×2+1,2+0,5+1,9+3+4,3+3,05+4)×2,8 +(4+3+3,8+2,9+4,23+2,9+1,9+3,2+2,9+4,1+3,2+4+2,8+1,75×2+3,2×2+1,75×2+1,64+2,1+2,65+1,1+2,85×2+2,2+4,5+2,2×2+1,2+0,5+2,6+3+4,3+3,05+4)×2,8×15-782,7=3662,7 м ²
«Установка перемычек над проемами	100 шт.	18,62	Пр 1 (1ПБ 10-1) – 225 шт Пр 2 (2ПБ 13-1) – 497 шт Пр 3 (2ПБ 16-2) – 204 шт Пр 4 (2ПБ 19-3) – 446 шт Пр 5 (2ПБ 25-3) – 126 шт Пр 6 (125x10 ГОСТ8509-93 L=1300) – 17 шт Пр 7 (125x10 ГОСТ8509-93 L=1500) – 8 шт Пр 8 (125x10 ГОСТ8509-93 L=1800) – 37 шт Пр 9 (125x10 ГОСТ8509-93 L=2000) – 223 шт Пр 10 (125x10 ГОСТ8509-93 L=2600) – 63 шт Пр 11 (125x10 ГОСТ8509-93 L=2150) – 16 шт
Устройство лестничных ограждений	100 м	0,55	МВ39.21-39.9Р
Устройство пароизоляции: оклеенной в один слой	100 м ²	6,444	Пароизоляция - 1слой рубероида РПП-350Б ГОСТ10923-93 наклеенного на горячий битум F _{кр} = 644,4 м ²
Утепление покрытий плитами	100 м ²	6,444	Утеплитель - плиты "ROCKWOOL" Руф Баттс - 180мм F _{кр} = 644,4 м ²
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки - 75 мм	100 м ²	6,444	Цементно-песчанная стяжка М150 с уклоном - 20...150 мм F _{кр} = 644,4 м ² V _{ц.п} = F _{кр} ×h= 644,4×0,075=48,4 м ³

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в 2 слоя» [11]	100 м ²	6,444	- 1 слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99-10 мм - 1 слой техноэласта ЭКП ЕУ5774-003-00287852-99 $F_{кр} = 644,4 \text{ м}^2$
Установка пластиковых окон	100 м ²	1,544	В наружных стенах подвала ОК2 – 1160х1470 – 2шт $F_{ок} = 1,16 \times 1,47 \times 2 = 3,4 \text{ м}^2$ В наружных стенах надземной части ОК1 – 770х1470 – 32шт ОК2 – 1160х1470 – 62шт ОК3 – 1470х1470 – 84 шт ОК4 – 560х1470 – 139шт ОК5 – 2070х1470 – 1шт ОК6 – D=740 – 8шт ОК7 – 870х1260 – 6шт ОК8 – 770х1260 – 2шт $F_{ок} =$ $0,77 \times 1,47 \times 32 + 1,16 \times 1,47 \times 62 + 1,47 \times 1,47 \times 84 + 0,56 \times 1,47 \times 139 + 2,07 \times 1,47 + 3,14 \times 0,37^2 + 0,87 \times 1,26 \times 6 + 0,77 \times 1,26 \times 2 = 449,9 \text{ м}^2$ Всего $F_{ок} = 3,4 + 449,9 = 453,3 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м ²	40,403	ВН-1- ОАК СПД 13500-44800 А1-3шт ВН-1×- ОАК СПД 1470-2770А1-48шт ВН-1××- ОАК СПД 1200х2770А1-32шт ВН-2 - ОАК СПД 13500 - 1600 А1-47шт ВН-3- ОАК СПД 4500-1600А1-62шт ВН-3×- ОАК СПД 1500 - 1600 А1- 62 шт ВН-4 - ОАК СПД 3500-44800А1- 1 шт ВН-5 - ОАК СПД 3500-44800А1 -1шт $F_{витр} =$ $13,5 \times 44,8 \times 3 + 1,47 \times 2,77 \times 48 + 1,2 \times 2,77 \times 32 + 13,5 \times 1,6 \times 47 + 4,5 \times 1,6 \times 62 + 1,5 \times 1,6 \times 62 + 3,5 \times 44,8 \times 1 \times 2 = 4040,3 \text{ м}^2$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100 м ²	19,226	В наружных стенах подвала 23 - ДМУ 21-9л – 1 шт 24 - ПДУ 21-10л – 2 шт $F_{нд} = 2,1 \times 0,9 + 2,1 \times 1 \times 2 = 6,09 \text{ м}^2$ В наружных стенах надземной части 19 – БД 24-9 – 108 шт 20 – БД 24-9л – 108 шт 21 – ПДУ 21-9 – 2 шт 22 – ПДУ 21-9л – 3 шт 23 – ДМУ 21-9л – 1 шт 25 – ДМУ 21-13 – 1 шт 26 – ПДУ 21-13л – 4 шт

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			27 – ДНВ 24-13 – 5 шт 28 – ДНВ 24-13л – 3 шт 29 – ДОА 24-13 – 15 шт 30 – ДОА 24-13л – 45 шт 29× – ДОА 23-13 – 1 шт 30× – ДОА 23-13л – 3 шт $F_{нд} =$ $2,4 \times 0,9 \times 108 \times 2 + 2,1 \times 0,9 \times 2 + 2,1 \times 0,9 \times 3 + 2,1 \times 0,9 + 2,1$ $\times 1,3 + 2,1 \times 1,3 \times 4 + 2,4 \times 1,3 \times 5 + 2,4 \times 1,3 \times 3 + 2,4 \times 1,3 \times 15$ $+ 2,4 \times 1,3 \times 45 + 2,3 \times 1,3 + 2,3 \times 1,3 \times 3 = 715,7 \text{ м}^2$
			Во внутренних стенах надземной части 17 – ДОА 21-13 - 15 шт 18 – ДОА 21-13л - 32шт $F_{вд} = 2,1 \times 1,3 \times 15 + 2,1 \times 1,3 \times 32 = 128,3 \text{ м}^2$
			В перегородках из пенобетонных блоков $\delta = 200\text{мм}$ 9 – ДГ 21-10 - 91 шт 10 – ДГ 21-10л - 47 шт $F_{вд} = 2,1 \times 1 \times 91 + 2,1 \times 1 \times 47 = 289,8 \text{ м}^2$
			В перегородках из кирпича $\delta = 120\text{мм}$ 1 – ДГ 21-7 – 30шт 2 – ДГ 21-7л – 33шт 3 – ДГ 21-8 – 35шт 4 – ДГ 21-8л – 80шт 5 – ДГ 21-9 – 34шт 6 – ДГ 21-9л – 34шт 7 – ДО 21-9 – 46шт 8 – ДО 21-9л – 32шт 11 – ДО 21-13 – 32 шт 12 – ДО 21-13л – 46шт 13 – ПДУ 21-9 – 1 шт 14 – ПДУ 21-9л – 1 шт 15 – ПД 21-10 – 1 шт 16 – ПДУ 21-10л – 1 шт $F_{вд} =$ $2,1 \times 0,7 \times 30 + 2,1 \times 0,7 \times 33 + 2,1 \times 0,8 \times 35 + 2,1 \times 0,8 \times 80 +$ $2,1 \times 0,9 \times 34 \times 2 + 2,1 \times 0,9 \times 46 + 2,1 \times 0,9 \times 32 + 2,1 \times 1,3 \times 32 +$ $2,1 \times 1,3 \times 46 + 2,1 \times 0,9 \times 2 + 2,1 \times 1 \times 2 = 782,7 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 20 мм	100 м ²	23,31	Помещения: лестница подвала, пандус, электрощитовая, тамбур, балконы в квартирах, тамбуры, общие коридоры, лифтовые холлы. Помещения мусоропровода, подсобные Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -20 мм $F_{пола} = 8,6 + 15,22 + 9,13 + 7,78 + 1041,1 + 1118,3 + 131 = 2331,2 \text{ м}^2$
Устройство	100	0,24	Помещения: машинное помещение лифтов

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
цементно-песчаной стяжки - 30мм	м ²		Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -30 мм F _{пола} =24,13 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки - 35 мм	100 м ²	0,49	Помещения: приямки, крыльцо Покрытие -цементно-песчанная стяжка с железнением поверхности по уклону - 50...20мм F _{пола} = 3,2+31,92+13,5 = 48,6м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки - 36 мм	100 м ²	6,17	Помещения: санузлы, КУИ, санузлы (квартиры) Покрытие -цементно-песчанная стяжка - 36мм F _{пола} = 8,54+608,48 =617,02 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки - 39 мм	100 м ²	52,61	Помещения: санузлы, КУИ, жилые комнаты, кухни, холлы, коридоры Покрытие -цементно-песчанная стяжка - 39мм F _{пола} = 43,37+5217,98 = 5261,35 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки - 40 мм	100 м ²	4,22	Помещения: Венткамеры, технический этаж, ниша СС Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 -40мм F _{пола} = 421,72 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки - 155 мм	100 м ²	4,82	Помещения: техподполье, узел ввода, насосная, техпомещение, коридор Стяжка из цементно-песчаного раствора М200-30...280мм Принимаем 155 мм (среднее) F _{пола} = 396,07+86 = 482,07 м ²
Армирование цементобетонных покрытий: сетками	т	11,8	Помещения: санузлы (квартиры), кабинеты, санузлы, КУИ, жилые комнаты, кухни, холлы, коридоры, венткамеры, технический этаж, ниша СС Армирующая полипропиленовая сетка СТРЭН С6 (ячейка 45х45) Масса 1 м ² =0,00187т, F _{пола} =608,48+43,37+8,54+5217,98+421,72 =6300 м ² Общая масса равна М= 6300×0,00187= 11,8т
Утепление покрытий плитами	100 м ²	4,22	Помещения: венткамеры, технический этаж, ниша СС Утеплитель-плиты"ROCKWOOL" Руф Баттс-200мм F _{пола} = 421,72 м ²
Устройство полиэтиленовой пленки	100 м ²	8,435	Помещения: венткамеры, технический этаж, ниша СС Два слоя строительного полиэтилена F _{пола} =421,72×2=843,5м ²
Устройство гидроизоляции	100 м ²	0,86	Помещения: узел ввода, насосная, техпомещение, коридор

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
оклеечной битумной			Гидроизоляция - оклеечная битумная: 1 слой гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на битумной мастике марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 $F_{\text{пола}} = 86 \text{ м}^2$
	100 м ²	6,256	Помещения: санузлы, КУИ Гидроизоляция: оклеечная битумная из 2-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастике марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 -6мм $F_{\text{пола}} = 8,54 \times 2 + 608,48 = 625,6 \text{ м}^2$
	100 м ²	0,203	Помещения: мусорокамера Гидроизоляция: оклеечная битумная из 3-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастике марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 9 мм $F_{\text{пола}} = 6,76 \times 3 = 20,3 \text{ м}^2$
Устройство покрытий бетонных толщиной 20 мм	100 м ²	5,153	Помещения: техподполье, узел ввода, насосная, техпомещение, коридор, электрощитовая, машинное помещение лифтов Покрытие – шлифованный бетон В15 – 20 мм. $F_{\text{пола}} = 396,07 + 86 + 9,13 + 24,13 = 515,3 \text{ м}^2$
Устройство покрытий бетонных толщиной 150 мм	100 м ²	0,0338	Помещения: мусорокамера Бетон В12.5 по уклону, армированный сеткой 100-200мм $F_{\text{пола}} = 3,38 \text{ м}^2$
Устройство покрытия из асфальтобетона – 30мм	100 м ²	0,0338	Помещения: мусорокамера Асфальтобетон-30мм $F_{\text{пола}} = 3,38 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	100 м ²	23,919	Помещения: лестница подвала, крыльцо, пандус, мусорокамера, тамбур, санузлы, КУИ, балконы в квартирах, тамбуры, общие коридоры, лифтовые холлы. помещения мусоропровода, подсобные Плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью на клею (ступени и проступи) $F_{\text{пола}} = 8,6 + 9,2 + 31,92 + 13,5 + 15,22 + 6,76 + 7,78 + 8,54 + 1041,1 + 1118,3 + 131 = 2391,9 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100 м ²	6,085	Помещения: санузлы (квартиры) Керамическая плитка ГОСТ 6787-90 на прослойке из клея-10мм $F_{\text{пола}} = 608,48 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из	100 м ²	52,614	Помещения: кабинеты, жилые комнаты, кухни, холлы, коридоры

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
линолеума			$F_{\text{пола}} = 43,37 + 5217,98 = 5261,4 \text{ м}^2$
Наружная облицовка фасада керамогранитным и плитками	100 м ²	2,89	Керамогранитная плитка цоколя и 1-го этажа $F = 200 + 89 = 289 \text{ м}^2$
Монтаж звукоизоляции на потолке	100 м ²	3,96	Помещения: техподполье, Звукоизоляция ДУ1 $F_{\text{потолка}} = 396,07 \text{ м}^2$
Утепление потолка плитами	100 м ²	0,213	Помещения: мусорокамера, тамбур $F_{\text{потолка}} = 6,76 + 7,78 + 6,76 = 21,3 \text{ м}^2$
Утепление стен плитами	100 м ²	5,245	Помещения: мусорокамера, тамбур, техэтаж $F_{\text{стен}} = 9 + 25,5 + 34,5 + 24,6 + 159 + 271,9 = 524,5 \text{ м}^2$
Затирка потолков	100 м ²	18,668	Помещения: узел ввода, насосная, техпомещение, коридор, электрощитовая, КУИ, тамбур, кондоминиума и диспетчерской, лестничные клетки, мусорокамеры, общие коридоры, лифтовые холлы, кладовые, техэтаж $F_{\text{потолка}} = 86 + 9,13 + 2,85 + 7,78 + 5,69 + 247,86 + 120 + 52,95 + 888,21 + 446,35 = 1866,8 \text{ м}^2$
Оштукатуривание стен	100 м ²	46,17	Помещения: техподполье, узел ввода, насосная, техпомещение, коридор, электрощитовая, мусорокамера, КУИ, санузлы кондоминиума и диспетчерской, лестничные клетки, общие коридоры, лифтовые холлы, кладовые, техэтаж $F_{\text{стен}} = 431,7 + 196,9 + 31,3 + 9 + 25,5 + 34,5 + 12,6 + 26,6 + 247,86 + 316,5 + 2909,3 + 375,2 = 4617 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	0,4337	Помещения: кабинеты помещения кондоминиума и диспетчерской $F_{\text{потолка}} = 43,37 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100 м ²	22,764	Помещения: техподполье, узел ввода, насосная, техпомещение, коридор, электрощитовая, мусорокамера, КУИ, кондоминиума и диспетчерской, лестничные клетки, тамбуры, общие коридоры, лифтовые холлы, кладовые, техэтаж $F_{\text{потолка}} = 396,07 + 86 + 9,13 + 6,76 + 2,85 + 7,78 + 5,69 + 247,86 + 126,76 + 52,95 + 888,21 + 446,35 = 2276,41 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионно	100 м ²	6,505	Помещения: узел ввода, насосная, техпомещение, коридор, тамбур

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
й краской стен			$F_{стен} = 196,9 + 24,6 + 429 = 650,5 \text{ м}^2$
Окраска стен эмалью	100 м^2	49,241	Помещения: техподполье, электрощитовая, тамбуры, общие коридоры, лифтовые холлы, кладовые, техэтаж $F_{стен} = 431,7 + 31,3 + 588,2 + 316,5 + 2909,3 + 647,1 = 4\,924,1 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м^2	4,086	Помещения: мусорокамера, КУИ, кондоминиума и диспетчерской $F_{стен} = 9 + 25,5 + 34,5 + 6,7 + 16,4 + 316,5 = 408,6 \text{ м}^2$
Оклейка обоями стен	100 м^2	1,14	Помещения: кабинеты $F_{стен} = 114,0 \text{ м}^2$
Устройство проездов и площадок	1000 м^2	3,1	Мелкозернистый асфальтобетон, ГОСТ 9128-2009- 50мм $F = 3100 \text{ м}^2$
	1000 м^2	3,1	Крупнозернистый асфальтобетон, ГОСТ 9128-2009 $F = 3100 \text{ м}^2$
	100 м^3	1,86	Щебень фр.20-40 - 0,06м $V = 3100 \times 0,06 = 186 \text{ м}^3$
	100 м^3	7,44	Песок, ГОСТ 8736-93 - 240мм $V = 3100 \times 0,24 = 744 \text{ м}^3$
	10 м	28	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 280м
Устройство тротуара	100 м^3	0,24	Сухая песчано-цементная смесь ГОСТ 8736-93 - 100мм $V = 240 \times 0,1 = 24 \text{ м}^3$
	100 м^3	0,24	Песок, ГОСТ 8736-93 - 100мм $V = 240 \times 0,1 = 24 \text{ м}^3$
	1000 м^2	0,24	Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком $F = 240 \text{ м}^2$
	10 м	7	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 70м
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	3,4	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8x0,6 м N = 34 шт.
Устройство газонов	100 м^2	44	Устройство газонов из готовых рулонных заготовок (биоматов БТ-С0/100) $F = 4400 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки	м ³	74,5	Бетон В7,5 - 150мм $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{74,5}{186,3}$
Устройство фундаментной плиты железобетонной с ребрами вверх толщиной 900 мм	м ²	89	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{89}{4,8}$
	т	66	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	—	66
	м ³	660	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{660}{1650}$
Устройство ж/б монолитной плиты пола подвала толщиной 150мм	м ²	12,6	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{12,6}{0,67}$
	т	8,1	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	—	8,1
	м ³	80,6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{80,6}{201,5}$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	м ²	492	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{492}{26,3}$
	т	6,2	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	—	6,2
	м ³	61,5	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{61,5}{153,8}$
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	м ²	310	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{310}{16,6}$
	т	7,75	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т» [11]	—	7,75

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ³	31	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{31}{77,5}$
Устройство колонн	м ²	154,2	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{154,2}{8,3}$
	т	1,93	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	–	1,93
	м ³	19,3	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{19,3}{48,3}$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм	м ²	636,6	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{636,6}{34}$
	т	12,3	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	–	12,3
	м ³	123	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{123}{307,5}$
Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	4,2	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{4,2}{0,23}$
	т	0,07	Арматура А400; А240 Масса арматуры 70кг/м ³	т	–	0,07
	м ³	0,064	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,064}{0,16}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	3	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{3}{0,16}$
	т	0,064	Арматура А400; А240 Масса арматуры 70кг/м ³	т	–	0,064
	м ³	0,92	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,92}{2,3}$
Утепление наружных стен подвала	м ²	285	Утеплитель "Пеноплэкс", толщиной 100мм Утеплитель "Пеноплэкс", толщиной 125 мм $\gamma = 1,4 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0014}$	$\frac{285}{0,4}$
Устройство колонн	м ²	762	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{762}{41}$
	т	38,1	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	–	38,1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ³	381	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{381}{952,5}$
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	м ²	1675	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1675}{89,6}$
	т	83,7	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	–	83,7
	м ³	837,3	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{837,3}{2093}$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм	м ²	352	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{352}{18,8}$
	т	219,1	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	–	219,1
	м ³	2191	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2191}{5477,5}$
Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	16,8	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{16,8}{0,9}$
	т	0,763	Арматура А400; А240 Масса арматуры 70кг/м ³	т	–	0,763
	м ³	10,9	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{10,9}{27,25}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	48	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{48}{2,6}$
	т	3,8	Арматура А400; А240 Масса арматуры 70кг/м ³	т	–	3,8
	м ³	21,76	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{21,76}{54,4}$
Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м ³	851	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{851}{1362}$
	м ³	170	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{170}{306}$
Утепление наружных стен зданий пенополистирольными плитами	м ²	3404	"URSA П-15" толщиной 140 мм $\gamma = 1,4 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0014}$	$\frac{3404}{4,8}$
Облицовка наружных стен из кирпича: армированных	м ³	408,5	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250x120x65 мм $V=3404 \times 0,12=408,5 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{408,5}{654}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
толщиной 120 мм при высоте до 4 м	м ³	81,7	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{81,7}{147}$
Кладка перегородок из пенобетонных блоков толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м	м ³	553,7	Пенобетонные блоки V=2768,3×0,2=553,7 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{553,7}{996,6}$
	м ³	87,9	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{87,9}{158}$
Устройство перегородок из кирпича	м ³	439,5	Полнотелый керамический кирпич марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-201 V=3662,7×0,12=439,5 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{439,5}{703}$
	м ³	87,9	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{87,9}{158}$
«Установка перемычек над проемами	шт.	225	Пр 1 (1ПБ 10-1)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{225}{4,5}$
	шт.	497	Пр 2 (2ПБ 13-1)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{497}{26,8}$
	шт.	204	Пр 3 (2ПБ 16-2)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{204}{13,3}$
	шт.	446	Пр 4 (2ПБ 19-3)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{446}{37,9}$
	шт.	126	Пр 5 (2ПБ 25-3)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{126}{13}$
	шт.	17	Пр 6 (125x10 ГОСТ8509-93 L=1300)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0248}$	$\frac{17}{0,42}$
	шт.	8	Пр 7 (125x10 ГОСТ8509-93 L=1500)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0296}$	$\frac{8}{0,237}$
	шт.	37	Пр 8 (125x10 ГОСТ8509-93 L=1800)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0344}$	$\frac{37}{1,27}$
	шт.	223	Пр 9 (125x10 ГОСТ8509-93 L=2000)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0382}$	$\frac{223}{8,5}$
	шт.	63	Пр 10 (125x10 ГОСТ8509-93 L=2600)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0497}$	$\frac{63}{3,13}$
	шт.	16	Пр 11 (125x10 ГОСТ8509-93 L=2150)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,041}$	$\frac{16}{0,656}$
Монтаж лестничных ограждений	1 м	55	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{м}{т}$ [11]	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{55}{0,97}$
Устройство пароизоляции: оклеенной в	м ²	644,4	Пароизоляция - 1слой рубероида РПП-350Б ГОСТ10923-93	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000058}$	$\frac{644,4}{0,037}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
один слой			наклеенного на горячий битум			
Утепление покрытий плитами	м ²	644,4	Утеплитель - плиты "ROCKWOOL" Руф Баттс - 180мм $\gamma = 115 \text{ кг/м}^3$ $2,4 \text{ м}^2 - 0,144 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{38,7}{4,44}$
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки - 75 мм	м ²	644,4	Цементно-песчанная стяжка М150 $V = F \times h =$ $644,4 \times 0,075 = 48,3 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{48,3}{86,9}$
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в 2 слоя	м ²	644,4	- 1 слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99-10 мм - 1 слой техноэласта ЭКП ЕУ5774-003-00287852-99	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{644,4}{0,16}$
Установка пластиковых окон	шт	32	ОК1 – 770x1470	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{32}{1,63}$
	шт	62	ОК2 – 1160x1470	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,076}$	$\frac{62}{4,75}$
	шт	84	ОК3 – 1470x1470	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,097}$	$\frac{84}{8,17}$
	шт	139	ОК4 – 560x1470	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{139}{5,15}$
	шт	1	ОК5 – 2070x1470	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{1}{0,137}$
	шт	8	ОК6 – D=740	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{8}{0,154}$
	шт	6	ОК7 – 870x1260	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,049}$	$\frac{6}{0,29}$
	шт	2	ОК8 – 770x1260	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{2}{0,09}$
Установка витражей	шт	3	ВН-1- ОАК СПД 13500-44800 А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{21,17}$	$\frac{3}{63,5}$
	шт	48	ВН-1×- ОАК СПД 1470-2770А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{48}{6,84}$
	шт	32	ВН-1××- ОАК СПД 1200x2770А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,116}$	$\frac{32}{3,72}$
	шт	47	ВН-2 - ОАК СПД 13500 - 1600 А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,756}$	$\frac{47}{35,5}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт	62	ВН-3- ОАК СПД 4500-1600А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,252}$	$\frac{62}{15,6}$
	шт	62	ВН-3×- ОАК СПД 1500 - 1600 А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,084}$	$\frac{62}{5,2}$
	шт	1	ВН-4 - ОАК СПД 3500-44800А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,48}$	$\frac{1}{5,48}$
	шт	1	ВН-5 - ОАК СПД 3500-44800А1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,48}$	$\frac{1}{5,48}$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	шт	30	1 – ДГ 21-7	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{30}{0,6}$
	шт	33	2 – ДГ 21-7л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{33}{0,66}$
	шт	35	3 – ДГ 21-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{35}{0,875}$
	шт	80	4 – ДГ 21-8л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{80}{2,0}$
	шт	34	5 – ДГ 21-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{34}{1,02}$
	шт	34	6 – ДГ 21-9л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{34}{1,02}$
	шт	46	7 – ДО 21-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{46}{1,38}$
	шт	32	8 – ДО 21-9л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{32}{0,96}$
	шт	91	9 – ДГ 21-10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{91}{3,18}$
	шт	47	10 – ДГ 21-10л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{47}{1,64}$
	шт	32	11 – ДО 21-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{32}{1,28}$
	шт	46	12 – ДО 21-13л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{46}{1,84}$
	шт	1	13 – ПДУ 21-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
	шт	1	14 – ПДУ 21-9л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
	шт	1	15 – ПД 21-10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1}{0,035}$
	шт	1	16 – ПДУ 21-10л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1}{0,035}$
	шт	91	17 – ДОА 21-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{91}{3,64}$
	шт	47	18 – ДОА 21-13л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{47}{1,88}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт	108	19 – БД 24-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{108}{3,24}$
	шт	108	20 – БД 24-9л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{108}{3,24}$
	шт	2	21 – ПДУ 21-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2}{0,06}$
	шт	3	22 – ПДУ 21-9л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{3}{0,09}$
	шт	2	23 – ДМУ 21-9л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2}{0,06}$
	шт	2	24 - ПДУ 21-10л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{2}{0,07}$
	шт	1	25 – ДМУ 21-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
	шт	4	26 – ПДУ 21-13л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{4}{0,16}$
	шт	5	27 – ДНВ 24-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{5}{0,2}$
	шт	3	28 – ДНВ 24-13л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{3}{0,12}$
	шт	15	29 – ДОА 24-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{15}{0,6}$
	шт	45	30 – ДОА 24-13л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{45}{1,8}$
	шт	1	29× – ДОА 23-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
	шт	3	30× – ДОА 23-13л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{3}{0,12}$
Устройство цементно-песчаных стяжек	м ³	368	Цементно-песчаный раствор толщиной 20, 30, 35, 36, 39, 40, 155 мм V= F×h =2331,2×0,02+24,13×0,03+48,6×0,035+617,02×0,036+5261,35×0,039+421,72×0,04+482,07×0,155= 368 м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{368}{662,4}$
Армирование цементобетонных покрытий: сетками	т	11,8	Армирующая полипропиленовая сетка СТРЭН С6 (ячейка 45х45)	т	-	11,8
Устройство гидроизоляции оклеечной битумной	м ²	731,9	Гидроизоляция - оклеечная битумная: гидроизол марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на битумной мастике марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{731,9}{0,183}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство покрытий бетонных	м ²	518,68	Покрытие – шлифованный бетон В15 – 20, 150 мм V= F×h=0,020×515,3+3,38×0,15 =10,81 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{10,81}{27,03}$
Устройство покрытия из асфальтобетона	м ²	3,38	Асфальтобетон-30мм V= F×h=3,38×0,03=0,1 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,1}{0,25}$
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	м ²	2391,9	Керамогранитные плиты размером: 60х60 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{2391,9}{76,5}$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	м ²	608,48	Керамическая плитка ГОСТ 6787-90 на прослойке из клея-10мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{608,48}{9,73}$
Устройство покрытий из линолеума	м ²	5261,4	Линолеум на клею «Бустилат»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0021}$	$\frac{5261,4}{11,0}$
Наружная облицовка фасада керамогранитными плитками	м ²	289	Керамогранитные плиты размером: 60х60 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{289}{9,25}$
Монтаж звукоизоляции на потолке	м ²	396,07	Звукоизоляция ДУ1	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{396,07}{7,92}$
Утепление стен и потолка плитами	м ²	545,8	Утеплитель "Пеноплэкс", γ = 1,4 кг/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0014}$	$\frac{545,8}{0,76}$
Затирка потолков	м ²	1866,8	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1866,8}{18,66}$
Оштукатуривание стен	м ²	4617	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4617}{46,17}$
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	м ²	43,37	Подвесной потолок «BAJKAL BOARD» фирмы «ARMSTRONG»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{43,37}{0,117}$
Окраска стен и потолков	м ²	7851	Краска водоэмульсионная и эмалиевая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{7851}{1,2}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	408,6	Керамическая плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{408,6}{6,5}$
Оклейка обоями стен	м ²	114,0	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{114,0}{0,023}$
Устройство проездов и площадок	м ²	3100	асфальтобетонные смеси из плотных мелкозернистых материалов типа АБВ плотностью 2,8 т/м ³ V=3100×0,05=155 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{1355}{434}$
	м ²	3100	Асфальтобетонные смеси пористые крупнозернистые плотностью каменных материалов 2,5 т/м ³ V=3100×0,05=155 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{155}{387,5}$
	м ³	186	Щебень фр.20-40 - 0,06м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{186}{260,4}$
	м ³	744	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,24м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{744}{1190,4}$
	шт	280	Бортовой камень БР 100.20.8	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{280}{9,8}$
Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	м ³	24	Сухая песчано-цементная смесь ГОСТ 8736-93 - 100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{24}{5,76}$
	м ³	24	Песок, ГОСТ 8736-93 - 100мм ГОСТ 8736-93 - 100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{24}{5,76}$
	м ²	240	Тротуарная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{240}{3,36}$
	шт	70	Бортовой камень БР 100.20.8	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{70}{2,45}$
Посадка деревьев и кустарников	шт	34	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8х0,6 м N = 29 шт.	шт	-	34
Устройство газонов	м ²	4400	Устройство газонов из готовых рулонных заготовок (биоматов БТ-С0/100)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4400}{88}$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ» [11]

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН -2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Професси- ональный, квалифи- кационный состав звена рекомендуемый ЕНиР в смену
			Чел.-час	Маш.-час	Объем работ	Захватка 1		Чел.-дн	Маш.-см	
						Чел.-дн	Маш.-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки	1000 м2	01-01-036-01	0,35	0,35	1,936	0,08	0,08	0,08	0,08	Машинист: 6 р.-1 чел.
Разработка котлована экскаватором - навымет - с погрузкой	1000 м3	01-01-010-26	12,98	12,98	1,637	2,66	2,66	4,48	3,27	Машинист: 6 р.-2 чел.
		01- 01- 011-02	6,57	2,19	2,226	1,83	0,61			
Зачистка дна котлована лопатами вручную	100 м3	01-02-056-02	233		1,84	53,59		53,59		Землекоп: 3 р.-6 чел.
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м3	01-02-004-01	19,82	19,82	0,259	0,64	0,64	0,64	0,64	Машинист: 6 р.-1 чел» [11]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	1,637	1,65	1,65	1,65	1,65	Машинист: 6 р.-1 чел.
Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м3	06-01-001-01	135	18	0,745	12,57	1,68	12,57	1,68	Бетонщик: 3р.-4чел., 2р.-3чел.
Устройство фундаментной плиты железобетонной с ребрами вверх толщиной 900 мм	100 м3	06-01-001-19	364	33,58	6,6	300,30	27,70	300,30	27,70	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-5 чел..
Устройство ж/б монолитной плиты пола подвала толщиной 150мм	100 м3	06-01-001-16	179	28,56	8,06	180,34	28,77	180,34	28,77	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-5 чел..
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 мм	100м3	06-04-001-04	899	41,04	0,615	69,11	3,15	69,11	3,15	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100м3	06-06-002-03	1400	104,57	0,31	54,25	4,05	54,25	4,05	Плотник: 4р.-1 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Устройство колонн диаметром 500мм	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,193	35,68	13,30	35,68	13,30	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 200 мм	100 м3	06-08-001-01	806	30,95	1,23	123,92	4,76	123,92	4,76	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-4 чел..
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м3	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,0092	3,51	0,27	22,81	0,75	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 ч» [11]
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100 м3	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,064	19,30	0,48			
Утепление наружных стен	100м2	15-01-080-03	361,17	28,28	1,96	88,49	6,93	129,71	10,47	Изоляровщик: 3 р. 7чел.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
подвала пенополистирольными плитами 100 мм										2 р.- 6чел.
Утепление наружных стен подвала пенополистирольными плитами 125 мм с тонкой штукатуркой	100м2	15-01-080-03	370,51	31,8	0,89	41,22	3,54			
Устройство колонн	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	3,81	704,45	262,49	704,45	262,49	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-3 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 200 мм	100м3	06-06-001-03	1000	66,4	8,373	1046,63	69,50	1046,63	69,50	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 200 мм	100 м3	06-08-001-02	1560	30,95	21,91	4272,45	84,76	4272,45	84,76	Плотник: 4р.-8 чел., Арматурщик: 4р.-8 чел., Бетонщик: 4 р.-4 чел..
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м3	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,2176	82,98	6,42	115,85	7,24	Плотник: 4р.-1 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел..
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100 м3	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,109	32,87	0,82			
Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м3	08-02-001-03	4,76	0,4	851	506,35	42,55	506,35	42,55	Каменщик: 3 р.- 4чел.
Утепление наружных стен зданий пенополистирольными плитами	м2	15-01-081-01	2,98	1,39	3404	1267,99	591,45	1267,99	591,45	Изоляровщик: 3 р.- 10чел.
Облицовка наружных стен из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте до 4 м	100 м2	08-02-002-03	143	4,21	34,04	608,47	17,91	608,47	17,91	Каменщик: 3 р.- 4чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кладка перегородок из пенобетонных блоков толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м	100 м2	08-04-003-03	80,19	2,5	27,683	277,49	8,65	277,49	8,65	Каменщик: 3 р.-4 чел.
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте этажа до 4 м	100 м2	08-02-002-03	143	4,21	36,627	654,71	19,27	654,71	19,27	Каменщик: 3 р.-9 чел.
«Установка перемычек над проемами	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	18,62	189,23	83,42	189,23	83,42	Монтажник 5р.-3 чел.
Устройство лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174	5,8	0,55	11,96	0,40	11,96	0,40	Монтажник 4р-2 чел.;Электросварщик 3р-1 чел.
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100м2	12-01-015-03	6,94	0,21	6,444	5,59	0,17	5,59	0,17	Кровельщик 4р-2 чел., Изоляровщик:3р-4 чел.
Утепление покрытий плитами	100м2	12-01-013-03	40,3	0,83	6,444	32,46	0,67	32,46	0,67	Кровельщик 4р-4 чел., Изоляровщик:3р-4 чел.
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки - 75 мм	100м2	12-01-017-01	84,3	3,74	6,444	67,90	3,01	67,90	3,01	Кровельщик 4р-3 чел.; Бетонщик: 4 р.-6 чел.
Устройство кровель плоских из наплаваемых материалов: в два слоя	100м2	12-01-002-09	14,36	0,29	6,444	11,57	0,23	11,57	0,23	Кровельщик 4р-2 чел., Изоляровщик:3р-4 чел.
Установка пластиковых окон	100м2	10-01-027-02	116,77	5,95	1,544	22,54	1,15	22,54	1,15	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2чел.
Установка витражей	100м2	09-04-010-03	322,73	19,95	40,403	1629,91	100,75	1629,91	100,75	Монтажник 5р.-6 чел., 4р.-4чел.
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100м2	10-01-039-01	89,53	13,04	19,226	215,16	31,34	215,16	31,34	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2чел.
Устройство цементно-песчаной	100м2	11-01-011-01 и	23,33	1,27	23,31	67,98	3,70			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
стяжки 20 мм		11-01-011-02						288,67	24,50	Бетонщик 3р.-10 чел., 2р.-5 чел» [11].
Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	24,21	1,69	0,24	0,73	0,05			
Устройство цементно-песчаной стяжки 35 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	24,65	1,9	0,49	1,50	0,12			
Устройство цементно-песчаной стяжки 36 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	24,65	1,9	6,17	19,01	1,47			
Устройство цементно-песчаной стяжки 39 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	25,09	2,11	52,61	165,01	13,88			
Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	25,09	2,11	4,22	13,23	1,11			
Устройство цементно-песчаной стяжки 155 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	35,21	6,94	4,82	21,21	4,18			
Армирование цементобетонных покрытий: сетками	т	31-01-061-01	3,98	0,81	11,80	5,87	1,19	5,87	1,19	Монтажник: 3р-2 чел
Утепление покрытий плитами	100м2	11-01 -009-01	25,8	1,08	4,22	13,60	0,57	13,60	0,57	Изолировщик:3р-7чел.
Устройство полиэтиленовой пленки	100м2	11-01-050-01	3,45	0,02	8,44	3,64	0,02	3,64	0,02	Изолировщик:3р-4чел.
Устройство гидроизоляции оклеечной битумной	100м2	11-01-004-01	32	0,98	0,86	3,44	0,11	45,93	1,36	Изолировщик:3р-10чел.
	100м2	11-01-004-01+ 11-01-004-02	52	1,54	6,26	40,66	1,20			
	100м2	11-01-004-01+ 11-01-004-02	72	2,1	0,20	1,83	0,05			
Устройство покрытий бетонных толщиной 20мм	100м2	11-01-011-03 и 11-01-011-04	29,4	1,27	0,28	1,03	0,04	1,21	0,07	Бетонщик 3р.-2 чел.
Устройство покрытий бетонных толщиной 155 мм	100м2	11-01-011-03 и 11-01-011-04	40,84	6,73	0,03	0,17	0,03			
Устройство покрытия из	100м2	11-01-019-01+	29,22	0,09	0,03	0,12	0,00	0,12	0,0004	Бетонщик 3р.-1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
асфальтобетона – 30мм		11-01-019-02								
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	100м2	11-01-047-02	234,92	1,73	23,92	702,38	5,17	702,38	5,17	Облицовщик-плиточник 4р-16 чел.
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100м2	11-01-027-06	119,78	4,5	6,09	91,11	3,42	91,11	3,42	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Устройство покрытий из линолеума	100м2	11-01-036-01	38,2	2,7	52,61	251,23	17,76	251,23	17,76	Облицовщик синтетическими материалами 3р-20 чел.
Наружная облицовка фасада керамогранитными плитками	100м2	15-01-001-03	1532	4,22	2,89	553,44	1,52	553,44	1,52	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Монтаж звукоизоляции на потолке	100м2	11-01 -009-01	25,8	1,08	3,96	12,77	0,53	566,21	2,06	Изолировщик:3р-20чел.
Утепление потолка плитами	100м2	26-01-062-01	14,27	0,05	0,21	0,38	0,00	8,25	0,03	Изолировщик:3р-9чел.
Утепление стен плитами	100м2	26-01 -064-01	12	0,05	5,25	7,87	0,03			
Затирка потолков	100м2	15-02-035-03	6	0,11	18,67	14,00	0,26	21,87	0,29	Штукатур 4р-11 чел.
Улучшенное оштукатуривание стен	100м2	15-02-016-03	74	5,54	46,17	427,073	31,973	427,073	31,973	Штукатур 4р-20 чел.
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100м2	15-01-047-15	102,46	5,34	0,43	5,55	0,29	5,55	0,29	Монтажник: 3р.-6чел.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м2	15-04-007-02	63	0,18	22,764	179,267	0,512	573,459	1,207	Маляр 3р-20 чел.
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м2	15-04-007-01	43,56	0,17	6,605	35,964	0,140			
Окраска стен эмалью	100м2	15-04-038-04	58,2	0,09	49,241	358,228	0,554			
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	15-01-019-01	200	0,86	4,086	102,150	0,439	102,150	0,439	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Оклейка обоями стен	100м2	15-06-001-02	42,3	0,02	1,14	6,03	0,003	6,03	0,003	Маляр 3р-6 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство проездов асфальтобетонных:										
Устройство печаных подстилающих и выравнивающих слоев	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	7,44	4,47	2,99	37,02	21,51	Дорожный рабочий 2р.-6чел. Изоляровщик: 3 р.- 4 чел.
Устройство оснований из щебня толщиной 60 мм	100 м3	27-06-027-01	4,81	1,605	1,86	1,12	0,37			
Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых	1000 м2	27-06-020-06	38,3	19,06	3,10	14,84	7,39			
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	1000 м2	27-06-029-01	20,86	18,85	3,10	8,08	7,30			
Установка бортовых камней бетонных	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	28,00	8,51	3,47			
Устройство тротуара:										
Устройство печаных подстилающих и выравнивающих слоев	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	0,24	0,14	0,10	4,15	1,15	Дорожный рабочий 2р.-3чел. Изоляровщик: 3 р.- 2 чел.
Устройство сухой песчано-цементной смеси	100 м3	27-01-004-01	20,4	5,29	0,24	0,61	0,16			
Устройство тротуара	1000 м2	27-07-003-02	42,4	0,9	0,24	1,27	0,03			
Установка бортовых камней бетонных	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	7,00	2,13	0,87			
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	47-01-058-05	72,32	0,85	3,4	30,736	0,361	30,74	0,36	Рабочий зеленого строительства 3р.-7чел
Устройство газонов	100м2	47-01-046-02	17,27		44,00	94,99		94,99		Рабочий зеленого строительства 3р.-10чел
Всего								16347,00	1536,07	
Подготовительные работы	-				10%			1634,70		Геодезист, Разнораб, Монтаж.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сантехнические работы					7%			1144,29		Сантехник 4р.-20чел
Электромонтажные работы	-				5%			817,35		Электрик 4р.-12чел., 3р.-8чел
Неучтенные работы	-				16%			2615,52		Разнорабочие - 20чел
ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ								22558,86	1536,07	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 - Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Количество материалов, укладываемых на 1м ² площади	Полезная Fпол, м ²	Общая Fобщ, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Опалубка	200	4555м ²	$4555/200=22,8\text{м}^2$	5	$22,8 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 163\text{м}^2$	10м ²	16,3 (163/10)	$16,3 \times 1,2 = 19,6$	штабель
Арматура	200	447,9т	$447,9/200=2,2\text{т}$	5	$2,2 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 15,8\text{т}$	1,0т	15,8 (15,8/1,0)	$15,8 \times 1,2 = 19$	штабель
Пенобетонные блоки	70	553,7м ³	$553,7/70 = 7,9\text{ м}^3$	5	$7,9 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 56,5\text{ м}^3$	1,5 м ³	37,6 (56,5/1,5)	$37,6 \times 2 = 75,2$	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Кирпич в пакетах на поддонах	197	713580 шт.	$713580 / 197 = 3622$	2	$3622 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 10359$	400 шт.	25,9 (10359/400)	$25,9 \times 1,25 = 32,4$	штабель в 2 яруса (пакет), клетки

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Песок	210	450м ³	450/210=2,2	5	2,2×5×1,1×1,3= 15,8	2,0	7,9 (15,8/2)	7,9×1,15 = 9	навалом
Открытый 155,2 м ² принимаем склад, общей площадью 160м ²									
Закрытый									
Цемент в мешках	210	1622т	1622/210= 7,7	5	7,7×5×1,1×1,3= 55	1,3т	42,3 (55/1,3)	42,3×1,2= 50,8	штабель
Штукатурка	13	64,9 т	64,9/13=5	5	5×5×1,1×1,3= 35,8	1,3 т	27,5 (35,8/1,3)	27,5×1,2= 33	штабель
Краска водоэмульсионная	15	1,2 т	1,2 /15= 0,08	5	0,08×5×1,1× 1,3=0,57	0,6 т	0,95 (0,57/0,6)	0,95×1,2= 1,2	на стеллажах
Линолеум	7	5261м ²	5261/7= 751,6	1	751,6×2×1,1×1,3=2150	80м ²	26,9 (2150/80)	26,9×1,3= 35	рулон горизонтально
Окна и двери	97	6116,4 м ²	6116,4/97 = 63 м ²	2	63×2×1,1×1,3= 180	25м ²	7,2 (180/25)	7,2×1,4 =10	штабель в вертикальном положении
Плитки керамические	32	3410м ²	3410 /32=106 м ²	5	106×5×1,1×1,3=758	80 м ²	9,5 (758/80)	9,5×0,6 =5,7	штабель
Закрытый склад 135,7 м ² принимаем склад, площадью 140 м ²									
Навес									
Утеплитель плитный	23	4372 м ²	757,6/ 23= 32,9м ²	1	32,9×1×1,1×1,3=47	4 м ²	11,75 (47/4)	11,75×1,2 = 14,1	штабель
Рубероид	1	0,12 т	0,12/1= 0,12	1	0,12×1×1,1×1,3=0,17	0,8 т	0,21 (0,17/0,8)	0,21×1,35 = 0,3» [11]	штабель
Навес 4х4м принимаем склад, общей площадью 16м ²									