

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 Административно-производственное здание со складами и бытовыми помещениями

Обучающийся

А.А. Некрасова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

докт.техн.наук, С.Н. Шульженко

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Выпускная квалификационная бакалаврская работа направлена на проектирование административно-производственного здания со складскими и бытовыми помещениями, который расположен в г. Нижнем Новгороде, ул. Ветеринарная. Выпускная бакалаврская работа состоит из пояснительной записки, которая состоит из 6 разделов и 8 листов графической части формата А1.

В данной выпускной работе разработаны архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м, технологическая карта на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м, календарный план на 2022–2023 года и спроектирован строительный генеральный план.

Также для бакалаврского проекта были составлены сводный сметный расчет стоимости строительства и объектные сметные расчеты. Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м.

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, три приложения, 30 источников из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

Выпускная квалификационная бакалаврская работа направлена на проектирование дошкольной образовательной организации на 200 мест, которое расположено в Ленинградской области, Всеволожском муниципальном районе, Муринском городском поселении, города Мурино.

В данной выпускной работе разработаны архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет на бетонирование монолитной железобетонной диафрагмы на отметке плюс 3,20

м, технологическая карта на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия, для выполнения раздела была разработана схема производства работ, представленная в левом углу графической части технологической карты, на схеме здание разбито на захватки, были подобраны машины, оснастка и механизмы, подсчитаны объемы работ, разработаны указания по безопасности и производству работ.

Разработан календарный план на 2023-2024 года и спроектирован строительный генеральный план.

Также для бакалаврского проекта были составлены сводный сметный расчет стоимости строительства и объектные сметные расчеты. Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия с безопасным производством работ.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия.....	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Окна и двери.....	14
1.4.7 Переемы.....	14
1.4.8 Полы	14
1.4.9 Кровля	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	19
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Описание	24
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий	29
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	32
3 Технология строительства	34

3.1	Область применения	34
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.4.1	Безопасность труда	39
3.4.2	Пожарная безопасность.....	40
3.4.3	Экологическая безопасность	41
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.6	Технико-экономические показатели.....	43
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	43
3.6.2	График производства работ	43
3.6.3	Технико-экономические показатели	44
4	Организация и планирование строительства	45
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	48
4.2	Определение потребности в строительных материалах	49
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	49
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	52
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	52
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	52
4.6.2	Расчет площадей складов.....	53
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	54
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	55
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	56
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	58
5	Экономика строительства	59
6	Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	66
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	67

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	70
Заключение	72
Список используемой литературы и используемых источников.....	73
Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	76
Приложение Б Сведения по организационным решениям	79

Введение

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, состоящей из 8 листов.

В архитектурно-планировочном разделе представлены принятые архитектурные решения, объемно-планировочные решения, благоустройство территории вокруг проектируемого здания и выбраны соответствующие цвета фасадов здания.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м в программе «ЛИРА–САПР», а нагрузка от веса наружного стенового ограждения определяется автоматически в ПК «САПФИР».

«Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м. Описана технология производства работ, допустимые отклонения, необходимые требования, подобраны материалы, механизмы, оборудование для данного вида работ и подсчитаны технико-экономические показатели.

В разделе организация строительства разработан календарный план на 2022–2023 года строительства административно-производственного здания со складскими и бытовыми помещениями. В том числе представлены график движения людских ресурсов и строительных машин по объект, технико-экономические показатели. Спроектирован строительный генеральный план, на котором мы можем видеть существующие здания, зону работы крана, временные здания, склады, временное и существующее водоснабжение.

При составлении сметных расчетов, были использованы показатели НЦС для определения сметной стоимости строительства.

Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м» [16].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – город Нижний Новгород, ул. Ветеринарная.

«Уровень ответственности проектируемого здания – II.

Класс ответственности проектируемого здания – II» [3].

«Климатический район строительства – Пв.

Снеговой район – IV.

Ветровой район – I.

Зона влажности – сухая.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов – 1,41 м.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 30 °С» [11].

«Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1 (производственные здания)» [22].

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов – 1,41 м.

Инженерно-геологический разрез площадки представлен следующими слоями грунтов:

- ИГЭ-1 – насыпной грунт – $R = 120$ кПа;
- ИГЭ-2 – суглинок легкий, мягкопластичный, непросадочный – $\rho = 1,86$ г/см³;
- ИГЭ-3 – суглинок легкий, мягкопластичный, с прослоями полутвердого, слабопросадочный – $\rho = 1,86$ г/см³;
- ИГЭ-4 – суглинок легкий, тугопластичный, с прослоями полутвердого, непросадочный – $\rho = 1,90$ г/см³;
- ИГЭ-5 – супесь пластичная, непросадочная – $\rho = 1,97$ г/см³.

Гидрогеологические условия участка на период проведения изысканий, до глубины 17 м характеризуются отсутствием грунтовых вод. В интервале глубин 1,8-3,5 м вскрыты грунты повышенной влажности.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Схема планировочной организации земельного участка выполнена в соответствии с Градостроительным планом земельного участка, зданием на проектирование и требованиям СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [12].

Земельный участок, выделенный под объект «Административно-производственное здание со складами и бытовыми помещениями», расположен по адресу: город Нижний Новгород, ул. Ветеринарная.

Общий уклон территории прослеживается на север, в сторону лесной территории.

Земельный участок с севера и востока окружен лесным массивом. С южной и западо-южной стороны – «Конный проезд». С западной и восточной сторон расположена улица Ветеринарная.

Благоустройство территории представляет собой преимущественно газоны из многолетних трав. Проезды имеют твердое покрытие из асфальтобетона. Тротуары имеют асфальтобетонное покрытие.

Предусмотрена хозяйственная площадка с размещением на ней контейнеров для ТБО, огороженной с трех сторон забором из профнастила.

Проектом предусмотрено устройство пешеходного пути для МГН с шириной 2 м.

Одна из входных групп, в осях 1/(А-В), оборудована пандусом для инвалидов с уклоном 1:20.

«Покрытие пандуса выполнено из твердых материалов, ровным, не создающим вибрацию при движении по нему. Пандус имеет двухстороннее ограждение с поручнями на высоте 0,9 и 0,7 м с учетом технических

требований к опорным стационарным устройствам. Расстояние между поручнями пандуса одностороннего движения в пределах 0,9-1,0 м. По продольным краям марша пандуса установлены бортики высотой не менее 0,05 м. Верхний и нижний поручни пандуса находятся в одной вертикальной плоскости» [18].

Также проектом предусмотрен пандус (в осях Г/(3-4)) для погрузочной-разгрузочной зоны. Уклон пандуса 1:10. Пандус выполнен из бетона.

«Климатические условия взяты в соответствии с СП 131.13330.2020.

Район расположен в зоне умеренно-континентального климата с холодной зимой и умеренно теплым летом, а также с ранними осенним и поздними заморозками. Климатические характеристики участка определяются географическим положением, влиянием общих и местных факторов: солнечной радиацией, циркуляцией атмосферы» [18].

Понижение температуры воздуха осенью происходит медленнее, чем повышение весной.

Над территорией района преобладают западные, юго-западных направлений.

Осенью и зимой преобладают западные, юго-западные и юго-восточные ветры, в теплое время года увеличивается повторяемость ветров северо-западных, северных и северо-восточных румбов.

Устойчивое промерзание почвы начинается в середине ноября, полное оттаивание в середине-конце апреля, средняя многолетняя продолжительность периода устойчивого промерзания 150-180 дней.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Административно-производственное здание со складскими и бытовыми помещениями – это трехэтажное здание с подземным этажом, прямоугольного очертания, с размерами в осях – 15,50×51,12 м.

Высота подземного этажа – 2,7 и 3,2 м. Высота надземных этажей – 3,0 м. Запроектирован выход на кровлю» [15,16].

Подвальный этаж предназначен для прохождения инженерных сетей, повысительной насосной станции и станции пожаротушения, ввода воды.

План этажа на отметке плюс 8,400 представлен на рисунке А1, спецификация этажа на отметке плюс 8,400 в таблице А.1 (приложение А).

Здание разделяется на две части в зависимости от назначения помещений противопожарной перегородкой 1 типа. В одной части здания располагаются административно-бытовые помещения, в другой части здания – помещения с производственными процессами.

В производственной части здания расположен лифт грузоподъемностью 1000 кг без машинного помещения. Дверные проемы в ограждениях лифтовой шахты с выходами из них в коридоры, защищаются противопожарными дверями с пределами огнестойкости не менее EI 30.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки – 936,00 м²;
- общая площадь здания – 2 984,43 м²;
- строительный объем здания – 1 125,00 м³.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания каркасная с внутренними несущими стенами и пилонами из монолитного железобетона. Перекрытия монолитные железобетонные [19,20].

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – колонны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных

дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [23].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты здания предусматриваются в виде сплошной монолитной плиты, толщиной 600 мм. Подстилающим грунтовым слоем, на которые опирается фундаментная плита, является искусственное основание (подсыпка) из песка средней крупности, опорный естественный грунт - ИГЭ2 (суглинок легкий, мягкопластичный, непросадочный) [19].

Предусмотрено наружное утепление стен подвала с гидроизоляцией следующими материалами:

- наружная ж.б. стена подвала (бетон В25 W6, F150) – 250 мм;
- грунтовка Технониколь 020 (или аналог);
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП (или аналог) – 2 слоя;
- ппс Пеноплэкс (или аналог) – 100 мм;
- профилированная мембрана Planter Standard (или аналог);
- грунт обратной засыпки.

Под фундаментной плитой предусмотрена бетонная подготовка по подсыпке из песка средней крупности и гидроизоляция в следующем порядке:

- монолитная ж.б. плита фундамента (бетон В25 W6, F150) – 600 мм;
- защитная цементно-песчаная стяжка из раствора М100 – 30 мм;

- гидроизоляция Техноэласт ЭПП (или аналог) – 2 слоя;
- праймер битумный Технониколь №1;
- бетонная подготовка из бетона класса В10 – 100 мм;
- уплотненный песок средней крупности – 100 мм;
- уплотненный грунт основания.

1.4.2 Колонны

«Колонны – монолитные железобетонные сечением: 400×400, 200×600, 200×1200 мм, из бетона класса В25, W4, F50.

1.4.3 Перекрытия

Перекрытия и покрытия толщиной 250 мм монолитные из бетона класса В25.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 250 мм и 300 мм.

Внутренние перегородки подвала – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича КР-р-по 250×120×65, на растворе М75» [19].

Наружные стены надземной части – газобетонные стеновые блоки, толщиной 300 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000» с навесной фасадной системой, с облицовкой фасадными кассетами «Puzzleton-Z».

Внутренние стены надземной части – газобетонные стеновые блоки, толщиной 200 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000». Монолитные железобетонные стены лестничных клеток и лифтовой шахты (диафрагмы жесткости) толщиной 200 мм.

Внутренние перегородки надземной части – газобетонные перегородочных блоки, толщиной 100, 150 и 250 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000».

Стены и перегородки подобраны в соответствии с СП 339.1325800.2017 «Конструкции из ячеистых бетонов» [29].

1.4.5 Лестницы

Конструкция лестницы в осях (А-Б)/(1-2) состоит из шести маршей и шести лестничных площадок, лестница в осях (А-Б)/(5-6) состоит из четырех маршей и четырех лестничных площадок. Лестничные марши выполнены из монолитного железобетона, шириной 1,2 м, из бетона класса по прочности В25. Лестничные площадки выполнены из монолитного железобетона 250 мм. Все лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями. Уклон маршей лестниц в надземных этажах составляет 1:2. Ширина лестничного марша составляет 1,35 м.

Лестничные клетки имеют естественное освещение через проемы в наружных стенах.

1.4.6 Окна и двери

«Окна из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом, профили с открыванием для проветривания по ГОСТ Р 56926–2016.

Витражное остекление профилей из алюминиевых переплетов с двухкамерным стеклопакетом, индивидуальное изготовление» [7].

Двери – металлические противопожарные, алюминиевые, МДФ. Дверные проемы в ограждениях лифтовой шахты с выходами из них в коридоры, защищаются дверями с пределами огнестойкости не менее EI 30. Двери подобраны в соответствии с ГОСТ 31173–2016 [6].

Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов представлена в таблице А.2 (приложении А).

1.4.7 Перемычки

Спецификации перемычек окон, витражей и дверей приведены в таблице А.2 (приложении А) в соответствии с ГОСТ 948–2016 [1].

1.4.8 Полы

Полы подвала предусмотрены в соответствии с СП 29.13330.2011 [14] из напольной плитки. Первый этаж – из керамической плитки, топинга, линолеума. Полы второго и третьего этажей выполнены из керамической плитки и линолеума.

Крыльцо главного входа – керамогранитная морозостойкая плитка, с шероховатой поверхностью, на клею на цементно-песчаной стяжке.

Мокрые помещения, кабинет первой помощи, коридоры, лестничная площадка, подсобные помещения, мастерская, электрощитовая, серверная – керамогранитная плитка на клею.

Помещение приемки средств измерений – топингпол.

Остальные административные помещения, кроме вышеперечисленных – линолеум.

1.4.9 Кровля

Кровля административно-производственного здания малоуклонная мембранная «Ecoplast V-RP» согласно СП 17.13330.2017 [13], с организованным внутренним водостоком в соответствии с СП 17.13330.2017 «Кровли» [10].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады здания обшиты фасадными кассетами в таких цветах как: RAL 5012, RAL 2003 и RAL 9001, металлические фасонные элементы – RAL 2003.

Конструкция навесной фасадной системы с воздушным зазором «ВФФ МП» и с облицовкой фасадными кассетами «Puzzleton-Z» толщиной 1,2 мм. Применяется двухслойное утепление наружных стен минераловатными плитами «внутренний слой – «Технолайт» $\gamma = 30 \text{ кг/м}^3$ и толщиной 50 мм, а наружный слой – «Техновент» $\gamma = 30 \text{ кг/м}^3$ и толщиной 50 мм.

Отделка цоколя – керамогранитная плитка темно-серого цвета.

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

Отделка внутренних стен коридоров, кабинетов – покраска акриловой воднодисперсной краской.

В помещениях с влажными процессами работ запроектирована оштукатурка стен в 1 слой, с последующей отделкой керамической плиткой.

В технических помещениях и мастерских – покраска стен акриловой воднодисперсной краской, с предварительным шпаклеванием.

Плинтус из керамогранита высотой 10 см.

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

Отделка полов помещений:

Помещения проливной установки, ремонта и проверки счетчиков воды, склады, серверная, тамбуры, раздевальная женская и мужская, медицинский кабинет, коридоры, лестничные клетки, КУИ, санузлы, душевые, комната личной гигиены, помещение сушки спецодежды – напольная плитка ВКЗ «Магнолия», 33×33 см, коричневого цвета, толщиной 8 мм.

Кабинеты, помещение для охлаждения – линолеум коммерческий.

Помещения для приемки/выдачи средств измерений – сухая смесь обеспыливающего состава «Master Top».

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Исходные данные:

- зона влажности – сухая;
- влажностный режим промышленных помещений – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А;
- относительная влажность внутреннего воздуха для промышленных помещений 50 %;
- расчетная температура внутреннего воздуха 20 °С;
- расчетная температура наружного воздуха -33 °С;

- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций 8,7 Вт/(м· °С);
- коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций 23 Вт/(м· °С);
- количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха 209 дней;
- средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха -3,7 °С» [14,21].

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Плиты из каменной ваты	130	0,05	x
Кладка из газобетона	600	0,14	0,3

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

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

где $R_0^{\text{тп}}$ – 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» [21].

$$R_0^{\text{норм}} = 2,7 \times 1 = 2,7 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

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

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

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [21].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,7)) \times 209 = 4953 \text{ °С} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 3:

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [21].

$$R_o^{\text{TP}} = 0,0003 \times 4953 + 1,2 = 2,7 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Для зданий данного типа $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [21].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_0 \geq R_o^{\text{TP}} \quad (4)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [21].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (5)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С).

$R_{к}$ – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°С/Вт, определяемые по формуле 6:

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [21].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче, м²·°С/Вт;

$\delta_{1,2}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{1,2}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°С);

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [21].

$$\delta_{ут} = \left[2,7 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{0,3}{0,14} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,95 = 0,1 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя 0,1 м.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Определяем сопротивление теплопередаче по формуле 8:

$$R_0^{тр} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (8)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [21].

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0004 \times 4953 + 1,6 = 3,6 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{\text{тр}}$, смотри формулу 9:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (9)$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left[4,6 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \right] \times 0,05 = 0,153$$

Принимаем толщину слоя утеплителя 0,2 м» [21].

1.7 Инженерные системы

Система отопления – двухтрубная стояковая, с нижней разводкой магистральных труб, с попутным движением теплоносителя, с местным регулированием.

В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические секционные и стальные панельные радиаторы в лестничных клетках, расположенные в глухих стенах преимущественно под стеновыми проемами.

Отопления помещения электрощитовой осуществляется от электрического конвектора, управляемого автоматически от встроенного термостата, поддерживающего заданную температуру.

В лестничных клетках отопительные приборы выступают от плоскости стен на высоте не менее 2,2 м от поверхности ступеней и площадок лестницы.

Система вентиляции запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Воздухообмены рассчитаны в зависимости от назначения помещений по нормам и кратностям для создания благоприятных метеоусловий в обслуживаемых помещениях.

Отдельная приточно-вытяжная механическая система предусмотрена для помещений производственного корпуса, кабинетов административного корпуса, комнаты приема пищи и зала совещаний.

Отдельные механическая вытяжные системы вентиляции запроектированы в санузлах, душевых, сушке спецодежды, подвальных тех. помещениях и в венткамере (категория В2).

Отдельно запроектированы местные вытяжные вентиляции в помещении покраски манометров, помещении ремонта и поверочном помещении. Все установки размещены на кровле здания. Естественная вентиляция предусмотрена в помещениях склада, серверной, склада ТАИ (категория В4), архиве, медпункте и из подвального помещения. Системы естественной вентиляции выводятся на 1 метр выше кровли. Выбросы из систем местных отсосов вредных веществ осуществляются на высоте 2 м над кровлей.

Приточные установки П1, П2, П3 и приточно-вытяжная установка ПВ1 оборудованы фильтрами грубой очистки, нагревателями с теплоносителем-вода, вентиляторами и всей необходимой автоматикой для поддержания требуемых параметров приточного и вытяжного воздуха и защиты калориферов от замерзания.

Приточные венткамеры размещены в подвале, забор воздуха производится через форкамеру и воздухозаборную шахту. Вытяжные вентагрегаты устанавливаются в пространстве за подшивным потолком технических помещений (без постоянных рабочих мест), крышные установки – на кровле. В качестве приточного и вытяжного оборудования приняты установки фирмы «Korf».

Теплоснабжение калориферов осуществляется от БТП вентиляции по стальным трубам с параметрами теплоносителя 95/65, проложенных в изоляции с уклоном.

Источником теплоснабжения является Тепловая сеть, точка подключения расположена на его территории. В качестве теплоносителя используется вода.

Источник водоснабжения – существующая сеть водопровода, расположенная на территории предприятия.

Система ГВС здания выполнена от существующей тепловой сети.

В административных помещениях и помещениях по ремонту и поверке средств измерений, с целью поддержания температурного режима, предусмотрена установка кондиционеров. В серверной предусмотрено кондиционирование воздуха со 100% резервированием.

Вытяжная противодымная вентиляция с механическим побуждением предусмотрена из коридоров административного и производственного корпусов 1, 2 и 3 этажей через дымовые клапаны. Для удаления дыма предусмотрены крышные вентиляторы «KDV DU 400-71A». В коридоры осуществляется подпор воздуха в нижнюю зону через нормально-закрытые противопожарные клапана крышным вентилятором KSP 56.

Воздуховоды для систем противодымной вентиляции приняты из стали тонколистовой оцинкованной. Плотность воздуховода принята класса "В". Воздуховоды систем противодымной вентиляции, прокладываемые в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусмотрены с пределом огнестойкости EI 30.

Срабатывание систем противодымной вентиляции производится автоматически по сигналу датчиков пожарной сигнализации. Выброс продуктов горения над покрытиями зданий и сооружений на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции; выброс в атмосферу осуществляется вентиляторами крышного типа с вертикальным выбросом.

Для помещения покрасочной предусмотрена передвижная установка дымоудаления – дымосос ДПЭ, необходимый после срабатывания систем

пожаротушения для удаления продуктов горения, газа, порошка, дыма из нижней и верхней зон помещений.

Вывод по разделу

«В архитектурно-планировочном разделе рассмотрели и разработали: схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные решение, конструктивные и архитектурно-художественные решения административно-производственного здания со складами и бытовыми помещениями, в том числе был выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций для города Нижний Новгород, ул. Ветеринарная» [10].

«Конструктивная схема здания – каркасная, с монолитными железобетонными колоннами, диафрагмами, монолитными плитами перекрытия. Пространственная устойчивость обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, плит перекрытия, покрытия, диафрагм (монолитных стен лестничных клеток), монолитных лестничных маршей и площадок, монолитных стен подвала, монолитной фундаментной плиты» [16].

Запроектирована вентиляция с механическим побуждением предусмотрена из коридоров административного и производственного корпусов. Приточные установки П1, П2, П3 и приточно-вытяжная установка ПВ1 оборудованы фильтрами грубой очистки, нагревателями с теплоносителем – вода

Для отделки фасадов и внутренних стен, перегородок административно-производственного здания со складами и бытовыми помещениями применяются современные высококачественные материалы.

Выводы по разделу.

Архитектурно-строительный раздел содержит краткую характеристику исходных данных, условий строительства и основных проектных решений, а также технико-экономические показатели проекта строительства и теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

«Расчету и конструированию подлежит монолитная железобетонная плита перекрытия на отметке плюс 4,150. Плита имеет прямоугольную в плане форму с размерами в осях 1-11/51,12 м, А-Г – 15,5 м.

Конструктивная система здания – каркасная. Несущий каркас здания выполняется из монолитного железобетона.

Основными несущими элементами каркаса являются:

- монолитные железобетонные колонны с размерами поперечного сечения 400×400 мм, 200×600 мм, 200×1200 мм;
- монолитные железобетонные плиты перекрытий и покрытия и лестничные площадки толщиной 250 мм;
- монолитные железобетонные лестничные марши толщиной 200 мм;
- монолитные железобетонные балки с размерами поперечного сечения 400×500 мм, 200×500 мм;
- монолитные железобетонные стены лестничных клеток и лифтовой шахты (диафрагмы жесткости) толщиной 200 мм» [19].

Характеристики материала: бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В25 с применением рабочей арматуры класса А500СП.

Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается жесткостью узлов сопряжением несущих элементов.

Плита перекрытия имеет отверстия в местах устройства лестничных клеток и лифтовой шахты.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 [3] на плиту перекрытия приводится в таблице 1.

На плиту перекрытия действуют постоянные и временные нагрузки. Постоянные нагрузки включают в себя:

- нагрузка от собственного веса монолитных железобетонных конструкций (определяется автоматически в ПК «ЛИРА-САПР» в зависимости от геометрических параметров, объемного веса материала и коэффициента надежности по нагрузке);
- нагрузка от веса конструкции пола;
- нагрузка от веса наружного стенового ограждения (определяется автоматически в ПК «САПФИР» в зависимости от геометрических параметров, объемного веса материала и коэффициента надежности по нагрузке).

Временные нагрузки включают в себя:

- нагрузка от веса временных перегородок;
- полезную нагрузку.

2.3 Описание расчетной схемы

Изначально в ПК «САПФИР» была построена архитектурная модель плиты перекрытия, которая приведена на рисунке 1.

В программе были заданы материалы элементов, характеристики которых программа задает самостоятельно. После построения производится создание триангуляционной сети и перенос модели в ПК «ЛИРА-САПР», в котором и выполняется расчет.

Расчетная схема плиты перекрытия представляет собой пространственную конечно-элементную модель, которую можно увидеть на рисунке 2.

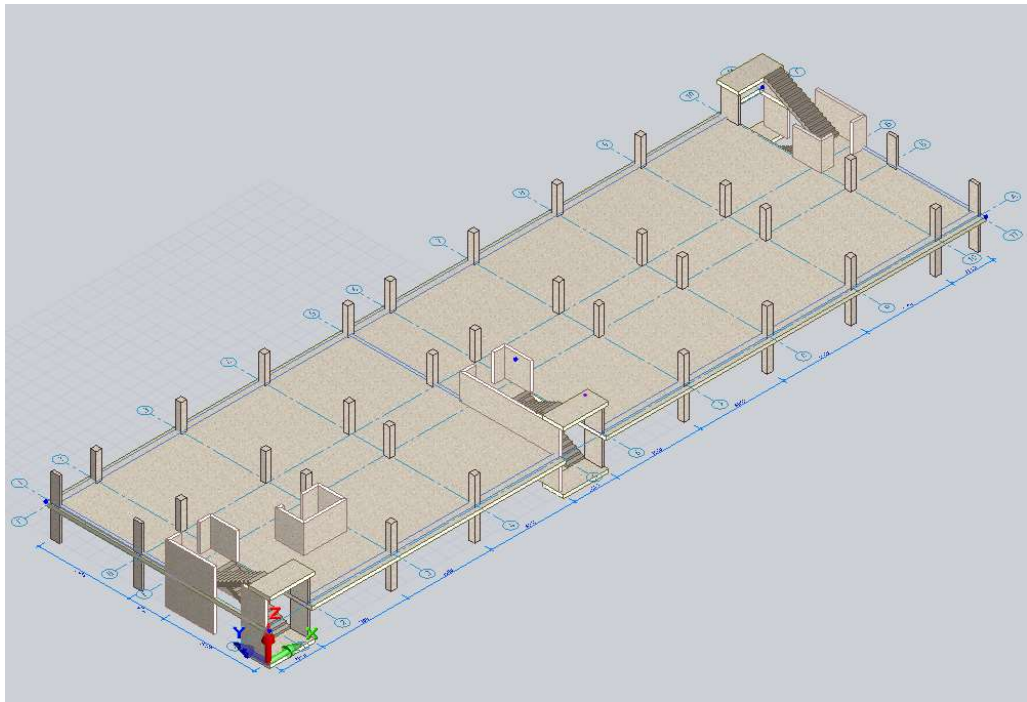


Рисунок 1 – Архитектурная модель плиты перекрытия

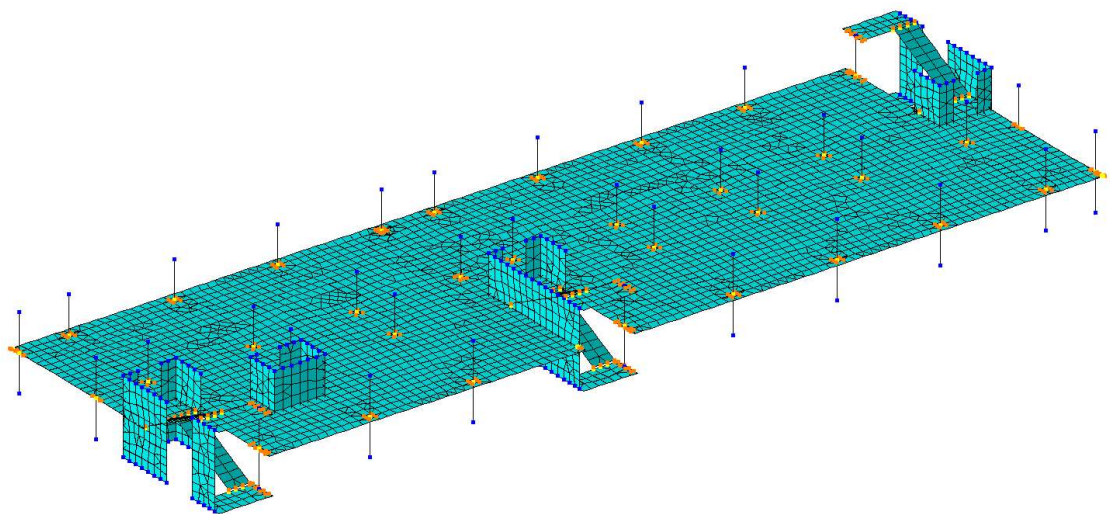


Рисунок 2 – Расчетная схема плиты перекрытия

В расчетной схеме отражены геометрические характеристики и материалы элементов каркаса (колонн, стен, плиты перекрытия, балок, лестничных площадок и маршей), условия сопряжения отдельных элементов друг с другом, нагрузки.

Класс бетона колонн – В25, класс бетона стен – В25, класс бетона плиты перекрытия – В25, класс бетона балок – В25, класс бетона лестничных площадок и маршей – В25. «Модуль упругости колонн и стен принят с понижающим коэффициентом 0,6; плиты перекрытия, балок, лестничных площадок и маршей – с понижающим коэффициентом 0,3.

Для обеспечения точности расчета шаг триангуляции конечных элементов принят 0,5 м» [19].

Приложенные нагрузки отражены на рисунках 3, 4, 5, 6 и 7.

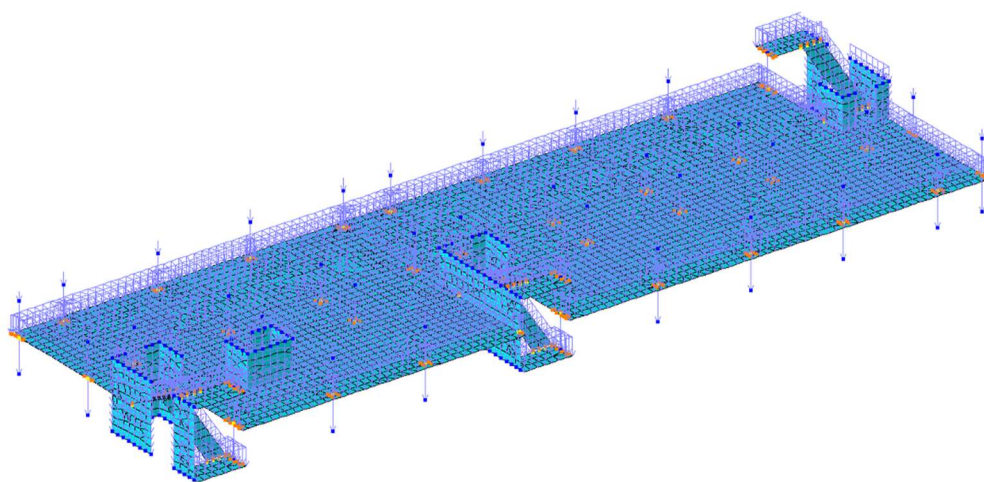


Рисунок 3 – Нагрузка от собственного веса

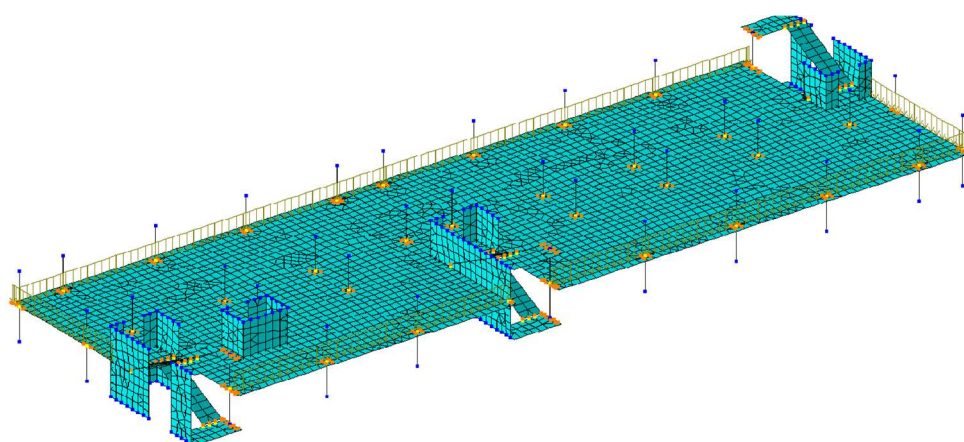


Рисунок 4 – Нагрузка от веса наружного стенового ограждения

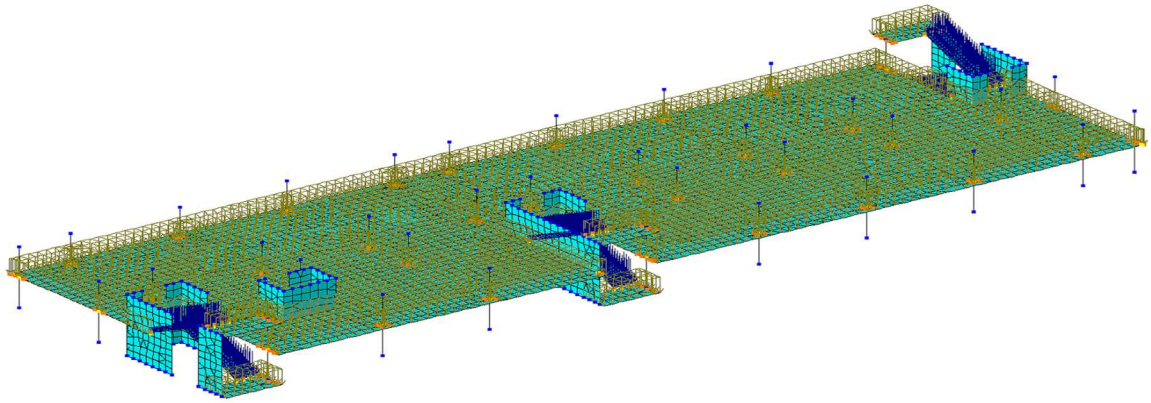


Рисунок 5 – Нагрузка от веса конструкции пола

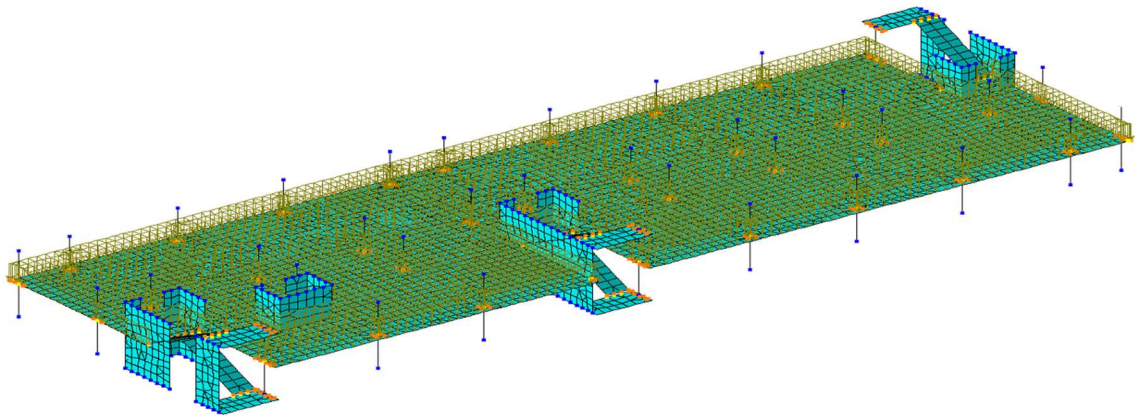


Рисунок 6 – Нагрузка от веса временных перегородок

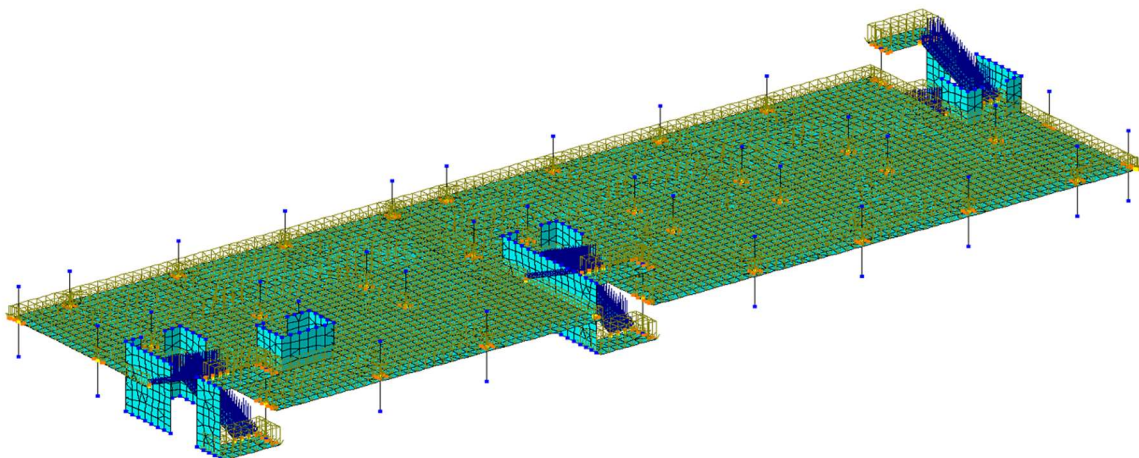


Рисунок 7 – Полезная нагрузка

Расчет выполняется с учетом неблагоприятного сочетания нагрузок или усилий, для чего составляются таблицы РСУ (расчетное сочетание усилий) и РСН (расчетное сочетание нагрузок).

2.4 Определение усилий

Результатом статического расчета плиты перекрытия являются, прежде всего, изгибающие моменты относительно осей X и Y, действующие на пластины и представленные на рисунках 8, 9.

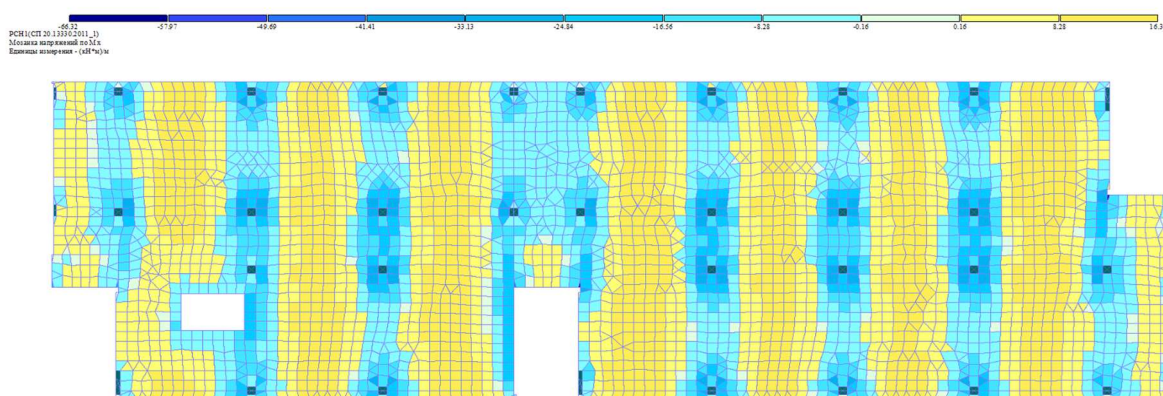


Рисунок 8 – Мозаика изгибающих моментов в плите перекрытия относительно оси X от РСН

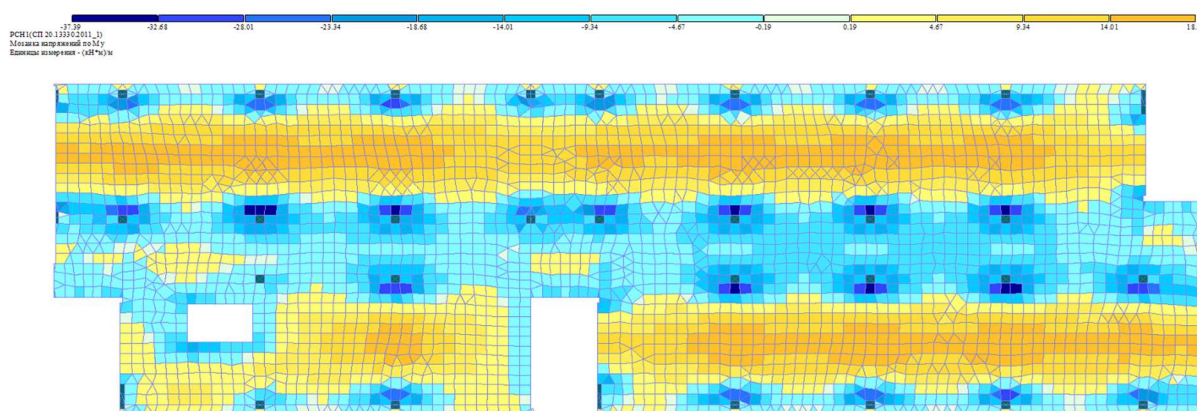


Рисунок 9 – Мозаика изгибающих моментов в плите перекрытия относительно оси Y от РСН

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование, которое представлено на рисунках ниже.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Подбор арматуры в плите перекрытия выполняется в каждом конечном элементе.

Требуемая площадь арматуры по осям X и Y у нижней и верхней грани плиты перекрытия, полученная по результатам конструктивного расчета в ПК «ЛИРА-САПР» приведенных на рисунках 10, 11, 12 и 13.

Значения коэффициента несущей способности плиты перекрытия для продавливания приведены на рисунке 14.



Рисунок 10 – Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси X

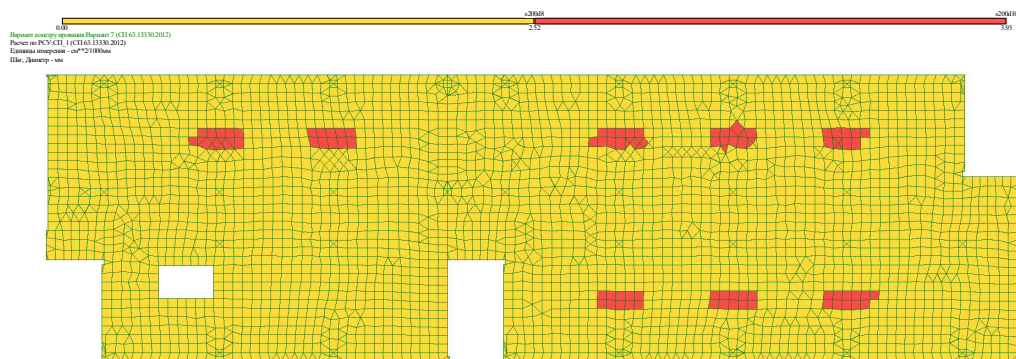


Рисунок 11 – Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси Y

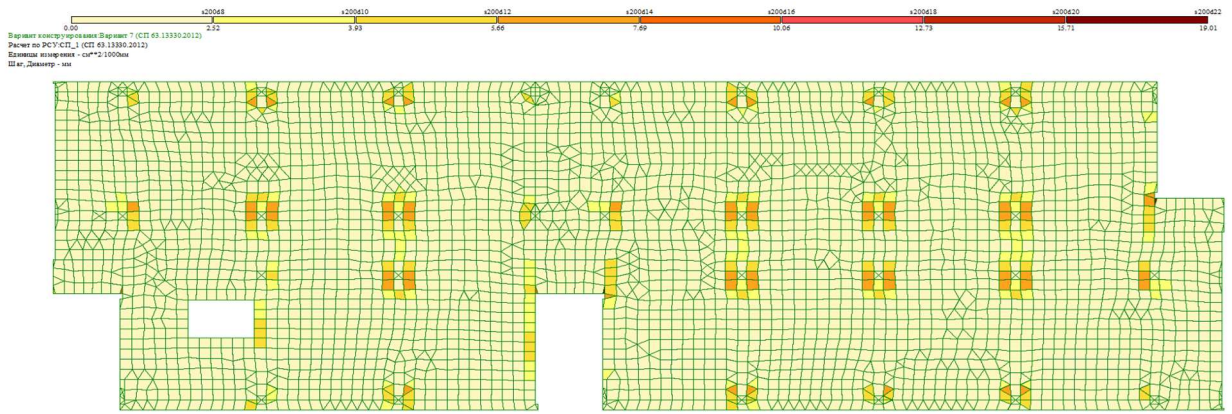


Рисунок 12 – Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси X

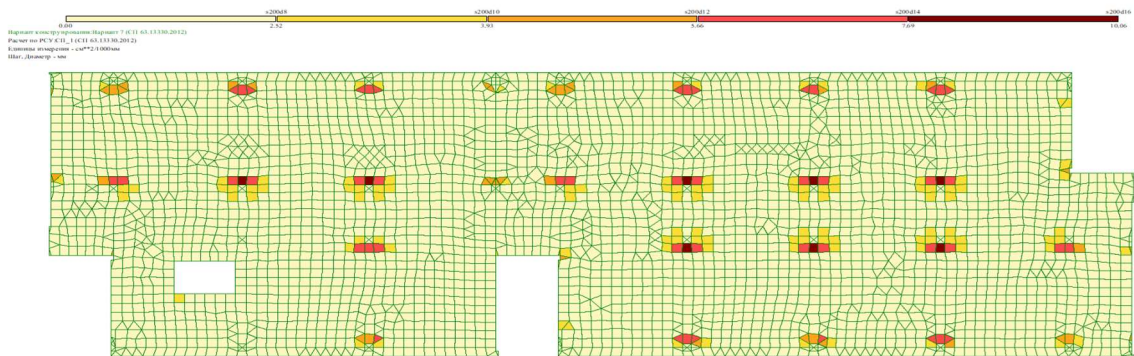


Рисунок 13 – Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси Y

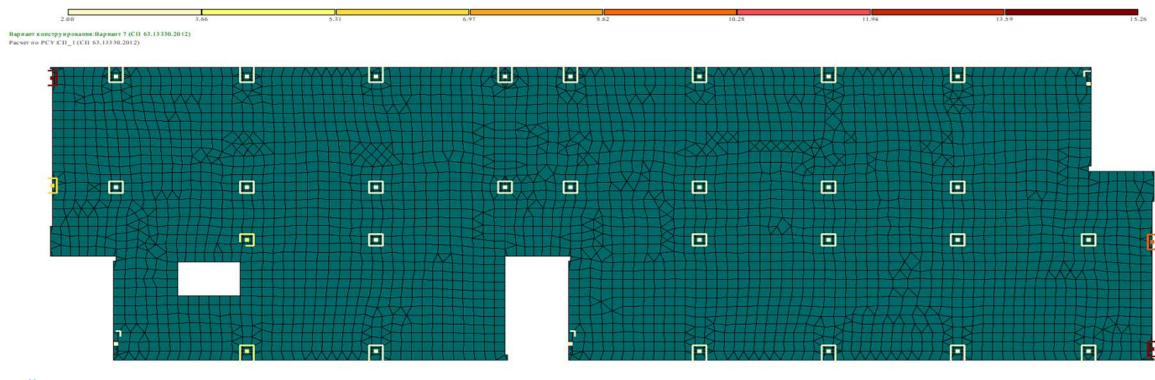


Рисунок 14 – Коэффициент несущей способности для продавливания

Принятое армирование плиты перекрытия по результатам расчета приводится в таблице 2.

Таблица 2 – Принятое армирование по результатам расчета

Расположение арматуры	Направление	
	по оси X	по оси Y
Нижняя фоновая	12 мм А500СП, шаг 200 мм	12 мм А500СП, шаг 200 мм
Верхняя фоновая	12 мм А500СП, шаг 200 мм	12 мм А500СП, шаг 200 мм
Верхняя дополнительная	16 мм А500СП, шаг 200 мм	16 мм А500СП, шаг 200 мм

Согласно приведенным изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы, учитывая назначение здания, характер работы конструкции и практику строительства.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для оценки обеспеченности жесткости каркаса здания необходимо проанализировать прогибы плиты перекрытия.

Прогибы плиты перекрытия анализируем от РСН. Для демонстрации характера распределения прогибов приведен рисунок 15.

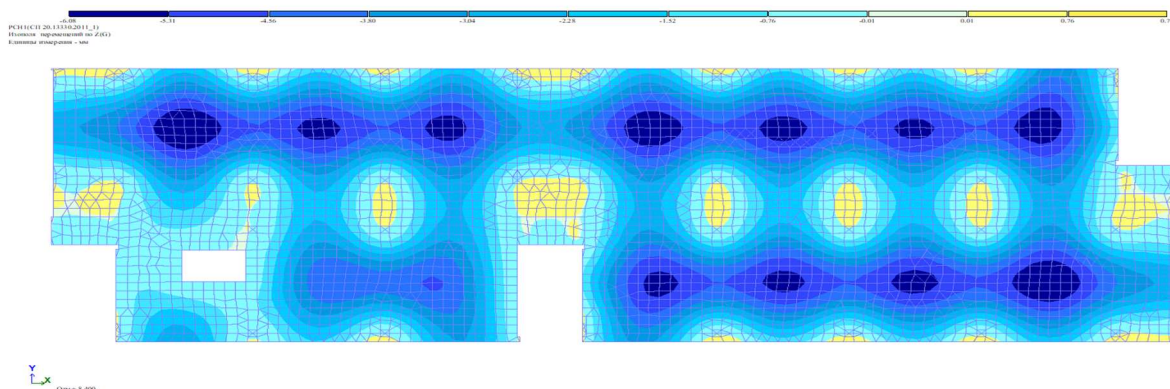


Рисунок 15 – Изополя прогибов плиты перекрытия от РСН

Максимальный прогиб плиты перекрытия составляет 6,08 мм, прогибы плиты перекрытия находятся в допустимых пределах, жесткость каркаса в вертикальном направлении обеспечена.

В настоящем разделе были выполнены расчет и конструирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150. При этом была приведена характеристика элемента, произведен сбор нагрузок, построена расчетная схема, выполнен статический расчет, анализ результатов расчета и подбор арматуры.

В качестве несущих элементов каркаса выступают колонны, плиты перекрытий и покрытия, лестничные площадки и марши, балки, стены лестничных клеток и лифтовой шахты (диафрагмы жесткости).

Для монолитных железобетонных конструкций принят тяжелый бетон класса по прочности на сжатие В25, рабочая арматуры – класса А500СП.

Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается жесткостью узлов сопряжением несущих элементов.

Плита перекрытия имеет отверстия в местах устройства лестничных клеток и лифтовой шахты.

Определение усилий в плите перекрытия от постоянных и временных нагрузок производилось с использованием ПК «ЛИРА-САПР». При этом была создана архитектурная модель с использованием ПК «САПФИР».

Расчет выполнялся с учетом неблагоприятного сочетания нагрузок или усилий, для чего были составлены таблицы РСУ (расчетное сочетание усилий) и РСН (расчетное сочетание нагрузок).

По результатам статического расчета прогибы плиты перекрытия находятся в допустимых пределах, следовательно, жесткость каркаса в вертикальном направлении обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку монолитного перекрытия.

Район строительства – город Нижний Новгород, ул. Ветеринарная.

Конструктивная схема здания каркасная с внутренними несущими стенами и пилонами из монолитного железобетона. Перекрытия монолитные железобетонные.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – колонны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [23].

Кран рассчитан в 4 разделе записки.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих работ» [14,17].

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

«Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов» [14].

В таблице 3 представлены объемы работ на представленную технологическую карту.

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [1,5].

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

Арматурные работы.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела.

Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона автобетононасосом, с максимальной высотой подачи 32 м, производительностью 111 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47.

«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.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [13].

Уход за бетоном в зимнее время года.

Для прогрева бетона применяем греющий кабель. Это эффективный, простой в исполнении, способ, позволяющий использовать монолитный бетон в широком диапазоне отрицательных температур. Кабель располагают в бетонной конструкции (место его положения определяется на стадии проектирования), подключают к централизованной сети электроснабжения через понижающий трансформатор. После окончания работ по обогреву конец

кабеля, оставшийся в бетонном элементе, обрезают. Этот провод выполняет функции дополнительного арматурного элемента.

Один из вариантов зимнего бетонирования - введение в бетонную смесь на стадии ее приготовления морозостойких добавок двух типов:

- добавки первого типа - снижают температуру замерзания воды. Благодаря их использованию вода не кристаллизуется даже при -25 °С.
- добавки второго типа, предназначены для ускорения схватывания бетонной смеси.

При ведении зимнего бетонирования рекомендуется:

- перед заливкой смеси очистить опалубку от наледи;
- прогреть арматурный каркас с помощью инфракрасных излучателей;
- заливать конструкцию одномоментно, без технологических перерывов.

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [13].

Технологические схемы производства работ.

Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части проекта на технологической схеме устройства монолитного перекрытия.

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов» [13].

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования одной плиты перекрытия.

«Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [13].

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части объекта, а также в 4 разделе записки.

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» [6].

Операционный контроль качества смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5 %	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [18]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности показанные полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

3.4.2 Пожарная безопасность

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

«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].

3.4.3 Экологическая безопасность

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 4.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 5» [19].

Таблица 4 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов»	Единица измерения	Наименование используемых материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность» [9]
Монтаж элементов опалубки	м ²	Система опалубки	100м ²	7,89
Армирование	т	Прутья арматуры	т	19,7
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	1,97

Таблица 5 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [9]
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Виброрейка СО-47	Длина - 2,3 м, ширина - 40 см, вес - 80 кг, производительность - 50 м ³ //ч	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ»	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [19]
				чел.-л.	маш.-см.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Монтаж опалубки»	Е4-1-34, т5,п.	м ²	789	0,27	0,13	КС-75721-1	1	40,3	20,1	«Плотник 4р-1, 2р-1»	
Армирование	Е4-1-46, п.8	т	19,7	14,6	-	-	-	16,3	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1	
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м ³	197	0,7	0,35	Камаз 58153А СБ-92	1 4	21,0	10,5	Бетонщик 4р-1 2р-1	
Уход за бетоном	Е4-1-54, п.11	м ³	197	0,44	-	-	-	13,2	-	Бетонщик 5р-1 3р-2	
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м ² » [19]	789	0,11	0,05	КС-75721-1	1	16,5	8,7	Плотник 3р-1, 2р-1» [19]	

3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри рисунок 16.

№ п/п	Наименование работ	Объем работ			Машины			Состав бригады			Продолжительность работ													
		Ед. изм.	Кол-во	Продолжительность, чел.-дн.	Наименование, марка	Кол-во в смену	Число маш.-см.	Численность рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность, дн.	Рабочие дни													
											1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	
1	Устройство опалубки	100м ²	7,89	49,00	СКГ-401	1	17,67	3	2	9	Плотник 4р-1, 2р-1; Машинист кранов 6р-1	6												
2	Установка и сварка стержней арматуры	т	19,67	51,63	СКГ-401	1	19,00	3	2	9	Машинист 4р-1; Арматурщик 4р-1, 2р-1	6												
3	Укладка бетонной смеси	100м ³	1,97	33,10	GR-900	1	0,79	6	2	3	Помощник 4р-1, 2р-1; 2р-1; Машинист кранов 6р-1, 2р-1	12 12												
4	Уход за бетоном	100м ²	7,89	0,14			-	2	2	1	Бетонщик 4р-1, 2р-1	4 4												
5	Демонтаж опалубки	100м ²	7,89	27,70	СКГ-401	1	10,78	3	2	5	Плотник 4р-1, 2р-1; Машинист кранов 6р-1	6												

Рисунок 16 – График производства работ

3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общая продолжительность работ 26 чел-см;
- трудоемкость работ 161,7 чел-дн;
- наибольшее количество рабочих 22;
- выработка 1,22 м³/смен;
- общий объем бетонных работ – 197,11 м³.

Выводы по разделу 3.

Для выполнения раздела была разработана схема производства работ, представленная в левом углу графической части, на схеме здание разбито на захватки. Были подобраны машины, оснастка и механизмы, подсчитаны объемы работ, разработаны указания по безопасности и производству работ

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство административно-производственное здание со складами и бытовыми помещениями» [4,6,7,8].

Административно-производственное здание со складскими и бытовыми помещениями – это трехэтажное здание с подземным этажом, прямоугольного очертания, с размерами в осях 15,50×51,12 м.

Подвальный этаж предназначен для прохождения инженерных сетей.

Здание разделяется на две части в зависимости от назначения помещений противопожарной перегородкой 1 типа. В одной части здания располагаются административно-бытовые помещения, в другой части здания – помещения с производственными процессами.

В производственной части здания расположен лифт грузоподъемностью 1000 кг без машинного помещения. Дверные проемы в ограждениях лифтовой шахты с выходами из них в коридоры, защищаются противопожарными дверями с пределами огнестойкости не менее EI 30.

Конструктивная схема здания каркасная с внутренними несущими стенами и пилонами из монолитного железобетона. Перекрытия монолитные железобетонные.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – колонны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для

нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [23].

Фундаменты здания предусматриваются в виде сплошной монолитной плиты, толщиной 600 мм. Подстилающим грунтовым слоем, на которые опирается фундаментная плита, является искусственное основание (подсыпка) из песка средней крупности, опорный естественный грунт - ИГЭ2 (суглинок легкий, мягкопластичный, непросадочный) [19].

Предусмотрено наружное утепление стен подвала с гидроизоляцией следующими материалами:

- наружная стена подвала (бетон В25 W6, F150) – 250 мм;
- грунтовка Технониколь 020 (или аналог);
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП (или аналог) – 2 слоя;
- ппс Пеноплэкс (или аналог) – 100 мм;
- профилированная мембрана Planter Standard (или аналог);
- грунт обратной засыпки.

Под фундаментной плитой предусмотрена бетонная подготовка по подсыпке из песка средней крупности и гидроизоляция в следующем порядке:

- монолитная плита фундамента (бетон В25 W6, F150) – 600 мм;
- защитная цементно-песчаная стяжка из раствора М100 – 30 мм;
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП (или аналог) – 2 слоя;
- праймер битумный Технониколь №1;
- бетонная подготовка из бетона класса В10 – 100 мм;
- уплотненный песок средней крупности – 100 мм;
- уплотненный грунт основания.

«Колонны – монолитные железобетонные сечением: 400×400, 200×600, 200×1200 мм, из бетона класса В25, W4, F50.

Перекрытия и покрытия толщиной 250 мм монолитные из бетона класса В25.

Наружные стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 250 мм и 300 мм.

Внутренние перегородки подвала – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича КР-р-по 250×120×65, на растворе М75» [19].

Наружные стены надземной части – газобетонные стеновые блоки, толщиной 300 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000» с навесной фасадной системой, с облицовкой фасадными кассетами «Puzzleton-Z».

Внутренние стены надземной части – газобетонные стеновые блоки, толщиной 200 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000». Монолитные железобетонные стены лестничных клеток и лифтовой шахты (диафрагмы жесткости) толщиной 200 мм.

Внутренние перегородки надземной части – газобетонные перегородочные блоки, толщиной 100, 150 и 250 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000».

Стены и перегородки подобраны в соответствии с СП 339.1325800.2017 «Конструкции из ячеистых бетонов» [29].

Конструкция лестницы в осях (А-Б)/(1-2) состоит из шести маршей и шести лестничных площадок, лестница в осях (А-Б)/(5-6) состоит из четырех маршей и четырех лестничных площадок. Лестничные марши выполнены из монолитного железобетона, шириной 1,2 м, из бетона класса по прочности В25. Лестничные площадки выполнены из монолитного железобетона 250 мм. Все лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями. Уклон маршей лестниц в надземных этажах составляет 1:2. Ширина лестничного марша составляет 1,35 м.

«Лестничные клетки имеют естественное освещение через проемы в наружных стенах.

Окна из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом, профили с открыванием для проветривания по ГОСТ Р 56926–2016» [7].

Витражное остекление профилей из алюминиевых переплетов с двухкамерным стеклопакетом, индивидуальное изготовление.

Двери – металлические противопожарные, алюминиевые, МДФ. Дверные проемы в ограждениях лифтовой шахты с выходами из них в коридоры, защищаются дверями с пределами огнестойкости не менее EI 30. Двери подобраны в соответствии с ГОСТ 31173–2016 [6].

Полы подвала предусмотрены в соответствии с СП 29.13330.2011 [14] из напольной плитки. Первый этаж – из керамической плитки, топинга, линолеума. Полы второго и третьего этажей выполнены из керамической плитки и линолеума.

Крыльцо главного входа – керамогранитная морозостойкая плитка, с шероховатой поверхностью, на клею на цементно-песчаной стяжке.

Мокрые помещения, кабинет первой помощи, коридоры, лестничная площадка, подсобные помещения, мастерская, электрощитовая, серверная – керамогранитная плитка на клею.

Помещение приемки средств измерений – топингпол.

Остальные административные помещения, кроме вышеперечисленных – линолеум.

Кровля административно-производственного здания малоуклонная мембранная «ECOPLAST V–RP» согласно СП 17.13330.2017 [13], с организованным внутренним водостоком в соответствии с СП 17.13330.2017 «Кровли» [13].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными

нормами ГЭСН» [2,13]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [9].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

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

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,011 \times 1,2 = 3,37 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

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

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,
 м (высота до верха смонтированного элемента);
 h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;
 h_3 – высота поднимаемого элемента, м;
 $h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха
 элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 15,25 + 1,5 + 3,2 + 3,0 = 23 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 12:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (12)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного
 элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{1,25+2 \cdot 1,5} = 66,95^\circ$$

«Длину стрелы определим по формуле 13:

$$L_{стр} = \frac{H_k+h_{п}-h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (13)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5
 м)» [9].

$$L_{стр} = \frac{23+2,0-1,5}{\sin 66,95^\circ} = 25,5 \text{ м}$$

«Вылет крюка определим по формуле 14:

$$L_k = L_{стр} \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (14)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [9].

$$L_k = 25,5 \cdot \cos 66,95^\circ + 1,5 = 11,5 \text{ м}$$

Выбираем стреловой самоходный кран марки ДЭК-401 грузоподъемностью 40 т с длиной стрелы 25 м и жестким гуськом 5 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости 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» [10].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 15:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (15)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«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» [12].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [14] 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 нормами и проектом сроки» [13].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

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 – 1,5 %» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 15:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (15)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 50 \cdot 0,11 = 5,5 = 6 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{служ}} = 50 \cdot 0,032 = 1,6 = 2 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 50 \cdot 0,013 = 0,65 = 1 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{общ}} = 50 + 6 + 2 + 1 = 59 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (16)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного 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 17:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (17)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 18:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (18)$$

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

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 19:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (19)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 18,97 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,24 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 20:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (20)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 50 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 25}{60 \times 45} = 0,5 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 21:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (21)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,24 + 0,5 + 10 = 10,74 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 22:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,74 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 106,78 \text{ мм} \quad (22)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [13].

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 ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 23:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (23)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1(47,3 + 0,8 \cdot 2,73 + 1 \cdot 31,59) = 89,18 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТПМ-100 мощностью 100кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 24:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (24)$$

где $p_{уд}$ – 0,3 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 1500 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 10460}{1500} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1500 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы

можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 12083,49 м³;
- общая трудоемкость работ 6147,03 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,51 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 256,82 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 10460 м²;
- общая площадь застройки 936 м²;
- площадь временных зданий 260 м²;
- площадь складов открытых 211,9 м²;
- площадь складов закрытых 109,2 м²;
- площадь навесов 201,8 м²;
- количество рабочих среднее 50 чел.;
- количество рабочих минимальное 25 чел.;
- продолжительность строительства по графику 251 дней» [13].

Выводы по разделу

В результате выполнения раздела разработаны два листа графической части, на строительном генеральном плане показано здание, рассчитанные по потребности склады, временные сети, забор, временные дороги. Календарный план рассчитан на основании архитектурно-планировочного раздела.

5 Экономика строительства

Административно-производственное здание со складскими и бытовыми помещениями – это трехэтажное здание с подземным этажом, прямоугольного очертания, с размерами в осях – 15,50×51,12 м.

Подвальный этаж предназначен для прохождения инженерных сетей.

Здание разделяется на две части в зависимости от назначения помещений противопожарной перегородкой 1 типа. В одной части здания располагаются административно-бытовые помещения, в другой части здания – помещения с производственными процессами.

В производственной части здания расположен лифт грузоподъемностью 1000 кг без машинного помещения. Дверные проемы в ограждениях лифтовой шахты с выходами из них в коридоры, защищаются противопожарными дверями с пределами огнестойкости не менее EI 30.

Конструктивная схема здания каркасная с внутренними несущими стенами и пилонами из монолитного железобетона. Перекрытия монолитные железобетонные.

Вертикальные нагрузки воспринимаются плитами перекрытия, передающими нагрузку на вертикальные элементы – колонны и стены, которые в свою очередь передают нагрузку на фундаментную плиту на естественном основании. Общая устойчивость здания и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечиваются совместной работой вертикальных элементов каркаса, жестко заземленных в фундаменте и горизонтальных дисков перекрытий, жестко связанных с вертикальными элементами. Все здание выполнено в одном блоке без деформационных швов.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на

всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [23].

Фундаменты здания предусматриваются в виде сплошной монолитной плиты, толщиной 600 мм. Подстилающим грунтовым слоем, на которые опирается фундаментная плита, является искусственное основание (подсыпка) из песка средней крупности, опорный естественный грунт ИГЭ2 (суглинок легкий, мягкопластичный, непросадочный) [19].

Предусмотрено наружное утепление стен подвала с гидроизоляцией следующими материалами:

- наружная ж.б. стена подвала (бетон В25 W6, F150) – 250 мм;
- грунтовка Технониколь 020 (или аналог);
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП (или аналог) – 2 слоя;
- ппс Пеноплэкс (или аналог) – 100 мм;
- профилированная мембрана Planter Standard (или аналог);
- грунт обратной засыпки.

Под фундаментной плитой предусмотрена бетонная подготовка по подсыпке из песка средней крупности и гидроизоляция в следующем порядке:

- монолитная ж.б. плита фундамента (бетон В25 W6, F150) – 600 мм;
- защитная цементно-песчаная стяжка из раствора М100 – 30 мм;
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП (или аналог) – 2 слоя;
- праймер битумный Технониколь №1;
- бетонная подготовка из бетона класса В10 – 100 мм;
- уплотненный песок средней крупности – 100 мм;
- уплотненный грунт основания.

«Колонны – монолитные железобетонные сечением: 400×400, 200×600, 200×1200 мм, из бетона класса В25, W4, F50.

Перекрытия и покрытия толщиной 250 мм монолитные из бетона класса В25.

Наружные стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 250 мм и 300 мм.

Внутренние перегородки подвала – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича КР-р-по 250×120×65, на растворе М75» [19].

Наружные стены надземной части – газобетонные стеновые блоки, толщиной 300 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000» с навесной фасадной системой, с облицовкой фасадными кассетами «Puzzle-ton-Z».

Внутренние стены надземной части – газобетонные стеновые блоки, толщиной 200 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000». Монолитные железобетонные стены лестничных клеток и лифтовой шахты (диафрагмы жесткости) толщиной 200 мм.

Внутренние перегородки надземной части – газобетонные перегородочные блоки, толщиной 100, 150 и 250 мм, на кладочно-клеевом составе «ЕЛ 7000».

Стены и перегородки подобраны в соответствии с СП 339.1325800.2017 «Конструкции из ячеистых бетонов» [29].

Конструкция лестницы в осях (А-Б)/(1-2) состоит из шести маршей и шести лестничных площадок, лестница в осях (А-Б)/(5-6) состоит из четырех маршей и четырех лестничных площадок. Лестничные марши выполнены из монолитного железобетона, шириной 1,2 м, из бетона класса по прочности В25. Лестничные площадки выполнены из монолитного железобетона 250 мм. Все лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями. Уклон маршей лестниц в надземных этажах составляет 1:2. Ширина лестничного марша составляет 1,35 м.

«Лестничные клетки имеют естественное освещение через проемы в наружных стенах.

Окна из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом, профили с открыванием для проветривания по ГОСТ Р 56926–2016» [7].

Витражное остекление профилей из алюминиевых переплетов с двухкамерным стеклопакетом, индивидуальное изготовление.

Двери – металлические противопожарные, алюминиевые, МДФ. Дверные проемы в ограждениях лифтовой шахты с выходами из них в коридоры, защищаются дверями с пределами огнестойкости не менее EI 30. Двери подобраны в соответствии с ГОСТ 31173–2016 [6].

Полы подвала предусмотрены в соответствии с СП 29.13330.2011 [14] из напольной плитки. Первый этаж – из керамической плитки, топинга, линолеума. Полы второго и третьего этажей выполнены из керамической плитки и линолеума.

Крыльцо главного входа – керамогранитная морозостойкая плитка, с шероховатой поверхностью, на клее на цементно-песчаной стяжке.

Мокрые помещения, кабинет первой помощи, коридоры, лестничная площадка, подсобные помещения, мастерская, электрощитовая, серверная – керамогранитная плитка на клее.

Остальные административные помещения, кроме вышеперечисленных – линолеум.

Кровля административно-производственного здания малоуклонная мембранная «ЕСОPLAST V–RP» согласно СП 17.13330.2017 [13], с организованным внутренним водостоком в соответствии с СП 17.13330.2017 «Кровли» [13].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 25:

$$C = 66,5 \times 2984,4 \times 0,84 \times 1,01 = 168517,5 \text{ тыс. руб.} \quad (25)$$

где 0,84 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [7].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [7] и представлен в таблице 7.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [7] представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [7]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. АБК	168 517,50
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	10 192,60
-	Итого	178 710,10
-	НДС 20%	35 742,02
-	Всего по смете» [7]	214 452,12

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [7]
«НЦС 81-02-05-2023 Таблица 01-07-001	АБК	м ² » [7]	66,55	2984,40	66,55×2984,4 ×0,84×1,01= 168 517,50
-	Итого:	-	-	-	168 517,50

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [7]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	2,97	353,13	$353,13 \times 2,97 \times 0,86 \times 1,01 = 910,98$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	39,69	251,6	$251,6 \times 39,69 \times 0,86 \times 1,01 = 8675,22$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [7]	100 м ²	4,837	144,33	$4,83 \times 144,33 \times 0,86 \times 1,01 = 606,39$
-	Итого:	-	-	-	10192,6

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса 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)» [18].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	214 452,12
Общая площадь здания	2 984,43 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	71,85
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [7]	19,06

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м.	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [16]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 12.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [16].

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [16]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 13 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [16].

Таблица 13 – 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
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [16]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 14 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [16].

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [16]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [16]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – 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
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [16]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 16 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [16].

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Административно-производственное здание со складами и бытовыми помещениями	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [16]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 17 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» [16].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу» [16]
Административно-производственное здание со складскими и бытовыми помещениями. Монтаж монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м.	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора.

Выводы по разделу

«В данном разделе была приведена характеристика технологического объекта административно-производственного здания со складскими и бытовыми помещениями размещается по адресу город Нижний Новгород, ул. Ветеринарная, технологический процесс которого устройство и монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 4,150 м.

Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [16].

Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Административно-производственное здание со складами и бытовыми помещениями», место строительства Нижний Новгород, ул. Ветеринарная.

Разработана проектная документация к объекту Административно-производственное здание со складами и бытовыми помещениями с монолитным каркасом, с учетом требований нормативной документации. Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в производственных зданиях.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием монолитного железобетона при строительстве, использование отделочных материалов среднего ценового диапазона.

В результате выполнения проекта выполнены следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде программного расчета монолитной плиты. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС.

Раздел безопасности представлен на монолитные работы надземной части здания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Василенко, Д. А. Разработка технологической карты на монолитные работы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Василенко А. Н. , Казакова Д. А. , Спивак И. Е. , Ткаченко А. Н. – Воронеж : гос. техн. ун–т. – Воронеж, 2017. 268 с. – URL: https://cchgeu.ru/upload/iblock/7ac/gzlnqk51bfyf m4g71hgwztaygzw67kpe/Uch_metod-posobie-Razrabotka-tekhnologicheskoy-kart y-na-monolitnye-raboty.pdf (дата обращения: 03.04.2023).
2. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 15; 26..... – введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.
3. ГОСТ 27751–2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014 – 19 с.
4. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Маслова Н. В. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2012. 106 с.
5. МДС 12–29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты : учеб. пособие [Текст]. – ЦНИИОМТП. – М: ФГУП ЦПП, 2006. 12 с.
6. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
7. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
8. Постановление правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс] :

Постановление Правительства РФ от 25.04.2014 №390 (ред. от 23.04.2014). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/ (дата обращения: 03.04.2023).

9. СТО НООСТРОЙ 2.33.52–2011. Организация строительного производства. Организация строительной площадки /Национальное объединение строителей. Стандарт организации. – введ. 2011-12-30. – М.: ООО «ЦНИОМТП», Изд-во БСТ, 2011.

10. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II–26–76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. 44 с.

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85* [Текст]. – введ. 04.06.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 80 с.

12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89* [Текст]. – введ. 01.07.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 4 с.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004. [Текст]. – введ. 25.06.2019. Москва : Минрегион России, 2019. 25 с.

14. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная версия СНиП 23–02–2003 [Текст]. – введ. 01.07.2012. – Москва : Минстрой России, 2012. 100 с.

15. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная версия СНиП 23–05–95* [Текст]. – введ. 08.05.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 159 с.

16. СП 56.13330.2016. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 [Текст]. – введ. 18.03.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 38 с.

17. СП 52–103–2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.

18. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для

мобильных групп населения. Актуализированная версия СНиП 35–01–2001 [Текст]. – введ. 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 36 с.

19. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52–01–2003 [Текст]. – введ. 20.06.2019. – Москва : Минстрой России, 2018. – 124 с.

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

21. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23–01–99* [Текст]. – введ. 24.11.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 114 с.

22. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/21fcb5ff5b429a80b88f9293abfe6b298ba05833/ (дата обращения: 03.04.2023).

23. ТТК. Бетонирование монолитных перекрытий. Область применения [Электронный ресурс] : URL: <https://stroilogik.ru/tehnologiya/tehnologicheskie-karty/194-ttk-betonirovanie-monolitnyh-perekrytii.html> (дата обращения: 03.04.2023).

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

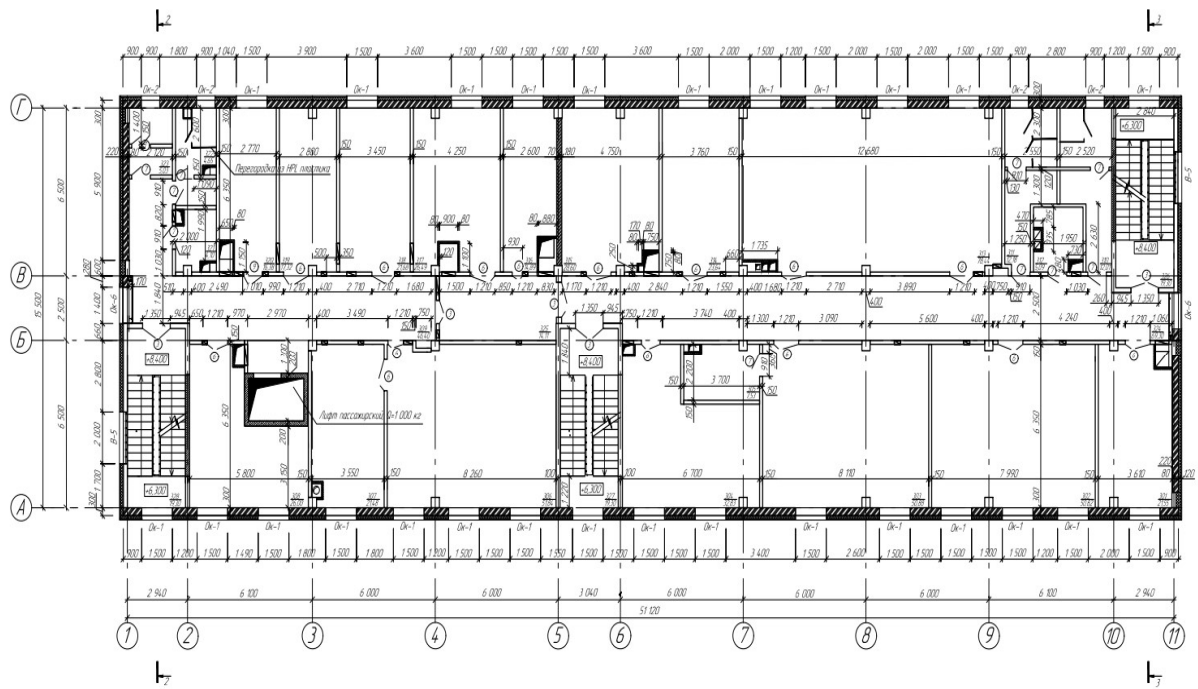


Рисунок А.1 – План этажа на отметке плюс 8,400

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Экспликация помещений на отметке плюс 8,400

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
301	Кабинет (СВХР)	21,55	-
302	Кабинет (ЭТО)	50,82	-
303	Кабинет (ТАИ)	50,88	-
304	Кабинет (ТАИ)	32,83	-
305	Склад (ТАИ)	7,53	-
306	Помещение лаборатории №1	51,84	-
307	Помещение лаборатории №2	21,48	-
308	Склад хранения ТМЦ №1, №2	26,00	-
309	Коридор	46,40	-
310	Санузел мужской	12,01	-
311	Санузел женский	12,18	-
312	КУИ	5,09	-
313	Зал совещаний	78,44	-
314	Кабинет газовой службы	23,64	-
315	Кабинет газовой службы	28,60	-
316	Мастерская газовой службы	14,89	-
317	Склад газовой службы	26,49	-
318	Помещение ремонта измерительного оборудования	21,68	-
319	Склад хранения ТМЦ №3	17,32	-
320	Помещение покраски монометров	16,38	-
321	КУИ	4,10	-
322	Санузел мужской	6,65	-
323	Санузел женский	5,01	-
324	Коридор	69,30	-
325	Коридор	14,11	-
326	Лестничная клетка	19,30	-
327	Лестничная клетка	19,30	-
328	Лестничная клетка	19,30	-
-	Итого:	723,12	-

Продолжение Приложения А

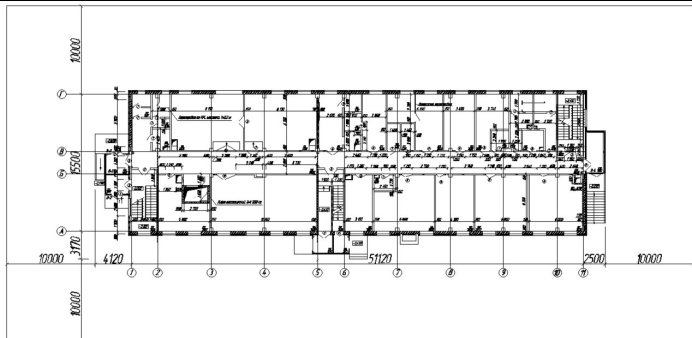
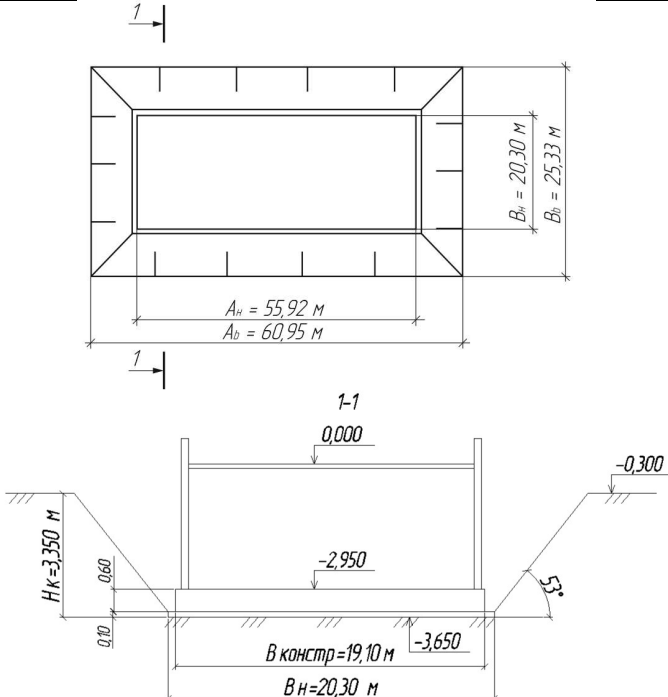
Таблица А.2 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Окна				
Ок-1	ГОСТ Р 56926–2016	900 × 1 800	12	-
Ок-2	ГОСТ Р 56926–2016	1 200 × 1 000	3	-
Ок-3	ГОСТ Р 56926–2016	1 400 × 1 800	4	-
Ок-4	ГОСТ Р 56926–2016	1 500 × 1 500	4	-
Ок-5	ГОСТ Р 56926–2016	1 500 × 1 800	78	-
Витражи				
В-1	Изготовление индивидуальное	ОП 2 000 × 2 800	4	-
В-2		ОП 2 520 × 2 800	2	-
В-3		ОП 2 000 × 12 550	2	-
В-4		ОП 3 200 × 6 000	3	-
В-5		ОП 3 260 × 2 800	1	-
В-6		ОП 4 500 × 2 800	2	-
Двери				
1	ГОСТ 31173–2016	2 100 × 900	33	-
2	ГОСТ 31173–2016	2 100 × 1 000	7	-
3	ГОСТ 31173–2016	2 100 × 1 350	19	-
4	ГОСТ 31173–2016	2 800 × 3 300	1	-

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [13]
I. Земляные работы			
1	2	3	4
Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,0	 $F = (51,12 + 2,5 + 4,12 + 20) \cdot (15,5 + 3,17 + 20) = 77,74 \cdot 38,67 = 3006,2 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	1000 м ³	1,68 3,42	 $H_k = 2,95 + 0,6 + 0,1 - 0,3 = 3,35 \text{ м}$ <p>Суглинок – m=0,75, α=53°</p> $A_n = A_{\text{констр.}} + 1,2 = 54,72 + 1,2 = 55,92 \text{ м;}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$\llcorner V_{\text{констр.}} + 1,2 = 19,1 + 1,2 = 20,3 \text{ м};$ $F_{\text{н}} = 55,92 \cdot 20,3 = 1\,135,18 \text{ м}^2;$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл.}} = 55,92 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,35 = 25,33 \text{ м};$ $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл.}} = 20,3 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,35 = 60,95 \text{ м};$ $F_{\text{в}} = 25,33 \cdot 60,95 = 1\,543,68 \text{ м}^2;$ $V_{\text{котл.}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл.}} \cdot (F_{\text{н}} + F_{\text{в}} + \sqrt{F_{\text{н}} \cdot F_{\text{в}}}) =$ $= \frac{1}{3} \cdot 3,35 \cdot (1135,18 + 1543,68 +$ $+ \sqrt{1135,18 \cdot 1543,68}) = \frac{1}{3} \cdot 3,35 \cdot 4002,93 =$ $= 4\,469,99 \text{ м}^3;$ $V_{\text{констр.}} = V_{\text{водвала}} + V_{\text{плиты}} + V_{\text{осн.}} = 2,9 \cdot F_{\text{подв.}} +$ $0,6 \cdot F_{\text{пл.}} + 0,1 \cdot F_{\text{осн.}} = 2,9 \cdot 809,08 + 537,74 + 113,52 =$ $2997,6 \text{ м}^3, \text{ где:}$ $F_{\text{подв.}} = (51,12 + 0,25)(15,5 + 0,25) = 809,08 \text{ м}^2,$ $F_{\text{пл.}} = 896,24 \text{ м}^2 \text{ (см.п.11)}$ $F_{\text{бет.подг}} = 1135,18 \text{ м}^2 \text{ (см.п.9)}$ $V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}} = (4469,99 - 2997,6) \cdot 1,14 =$ $1\,678,52 \text{ м}^3.$ $V_{\text{изб.}} = (V_0 \cdot k_{\text{р}}) - V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = (4469,99 \cdot 1,14) -$ $- 1\,678,52 = 3\,417,27 \text{ м}^3 \text{ » [2]}$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,24	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл.}} = 0,05 \cdot 4\,469,99 = 223,50 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,28	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 1135,18 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1135,18 \cdot 0,25 = 283,8 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	1,68	$V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = 1678,52 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту толщиной 100 мм	100 м ³	1,14	$V_{\text{бет.подг.}} = F_{\text{низ}} \cdot 0,1 = 1135,18 \cdot 0,1 = 113,52 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	5,38	$V_{\text{ф.пл.}} = F_{\text{пл.}} \cdot h_{\text{пл.}} = (15,5 + 2 \cdot 0,75) \cdot (51,12 + 2 \cdot 0,8) \cdot 0,6$ $= 17 \cdot 52,72 \cdot 0,6 = 896,24 \cdot 0,6 = 537,74 \text{ м}^3 \text{ » [2]}$

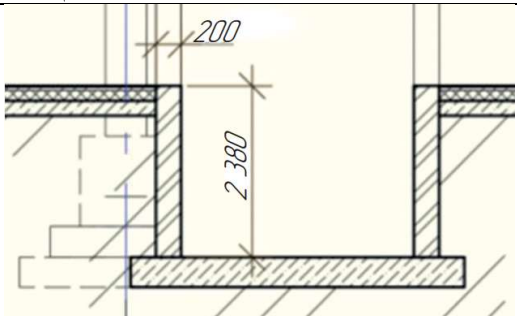
Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	8,96	$F_{в.гидр.} = 896,24 \text{ м}^2$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных ж/б колонн	100 м ³	0,14	<p>Так как подвал имеет несколько отметок высоты, считаем по этим отметкам.</p> <p>Колонны сечением 200х600мм: $V_{КОЛ.}^{200 \times 600} = S_{бет.}^{сеч.} \cdot (H_{эт.} - \delta_{пл.}) \cdot N = 0,20 \cdot 0,6 \cdot (2,7 + 0,25) \cdot 2 = 0,708 \text{ м}^3$; $V_{КОЛ.}^{200 \times 600} = 0,20 \cdot 0,6 \cdot (3,2 + 0,25) \cdot 2 = 0,828 \text{ м}^3$. $\Sigma V_{КОЛ.}^{200 \times 600} = 0,708 + 0,828 = 1,54 \text{ м}^3$.</p> <p>Колонны сечением 400х400мм: $V_{КОЛ.}^{400 \times 400} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (2,7 - 0,25) \cdot 14 = 5,49 \text{ м}^3$; $V_{КОЛ.}^{400 \times 400} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (3,2 - 0,25) \cdot 14 = 6,61 \text{ м}^3$. $\Sigma V_{КОЛ.}^{400 \times 400} = 5,49 + 6,61 = 12,1 \text{ м}^3$. $\Sigma V_{КОЛ.} = 1,54 + 12,1 = 13,64 \text{ м}^3$.</p>
Устройство наружных монолитных ж/б стен подвала толщиной 250, 300 и 400 мм	100 м ³	0,99	<p>Стены толщиной 250 мм: $V_{кладки} = (L_{ст.} \cdot H_{эт.} - S_{дв.}) \cdot \delta = (117,86 \cdot 2,7 - 18,48) \cdot 0,25 = 74,94 \text{ м}^3$ $L_{ст.} = 51,72 + 10,5 + 1,96 + 1,96 + 51,72 = 117,86 \text{ м}$ $S_{дв.} = 2,8 \cdot 3,3 \cdot 2 = 18,48 \text{ м}^2$</p> <p>Стены толщиной 300 мм: $V_{кладки} = (L_{ст.} \cdot H_{эт.} - S_{дв.}) \cdot \delta = (24,34 \cdot 2,7 - 9,24) \cdot 0,3 = 16,94 \text{ м}^3$ $L_{ст.} = 16 + 8,34 = 24,34 \text{ м}$ $S_{дв.} = 2,8 \cdot 3,3 = 9,24 \text{ м}^2$</p> <p>Стены толщиной 400 мм: $V_{кладки} = L_{ст.} \cdot H_{эт.} \cdot \delta = 6,95 \cdot 2,7 \cdot 0,4 = 7,51 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 74,94 + 16,94 + 7,51 = 99,39 \text{ м}^3$</p>
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подвала толщиной 200 мм	100 м ³	0,20	<p>Стены лестницы и шахты: $V_{кладки} = (L_{ст.} \cdot H_{эт.} - S_{дв.}) \cdot \delta = (38,29 \cdot 2,7 - 3,78) \cdot 0,2 = 19,92 \text{ м}^3$ $L_{ст.} = 2,75 + 2,02 + 1,2 + 2,05 + 2,05 + 2,7 + 2,7 + 2,85 + 6,95 + 6,95 + 2,85 + 2,02 + 1,2 = 38,29 \text{ м}$ $S_{дв.} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$</p>
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	2,66	$V_{кладки} = L_{ст.} \cdot H_{эт.} \cdot \delta = 3,94 \cdot 2,7 \cdot 0,25 = 2,66 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Кладка внутренних перегородок из кирпича в подвале толщиной 120 мм	100 м ²	1,8	$F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 69,5 \cdot 2,7 - 7,98 = 179,67 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 5,5 + 1,84 + 12,12 + 1,52 + 2,56 + 6,6 + 5,12 + 6,36 + 8,12 + 4,98 + 0,4 + 5,93 + 2,44 + 2,86 + 3,14 = 69,5 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 7,98 \text{ м}^2$
Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	0,11	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ10-1п – 1 шт., (1 шт. – 0,043 т); 2ПБ16-2п – 10 шт., (1 шт. – 0,065 т); $N_{\text{общ}} = 1 + 10 = 11 \text{ шт.}$
Устройство стен прямка лифтовой шахты из ж/б монолита	100 м ³	0,05	 $V_{\text{ст.лифт.ш.}} = P \cdot H_{\text{подв.}} \cdot \delta = 9,8 \cdot 2,38 \cdot 0,20 = 4,66 \text{ м}^3$ $P = 2 \cdot (a \cdot b) = 2 \cdot (1,65 \cdot 2,97) = 9,80 \text{ м}^2$
Устройство монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,05	Объем лестничных маршей: $V_{\text{бет}} = (1,2 \cdot 2,9 + 1,2 \cdot 1,4) \cdot 0,2 \cdot 3 = 3,1 \text{ м}^3$ Объем лестничных площадок: $V_{\text{бет}} = 1,22 \cdot 2,84 \cdot 3 \cdot 0,2 = 2,08 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 3,1 + 2,08 = 5,18 \text{ м}^3$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,16	$L_{\text{огр}} = (3,5 + 1,8) \cdot 3 = 15,9 \text{ м}$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	2,02	$V_{\text{мон.пл.}}^{\text{подв.}} = F_{\text{перекрытия}} \cdot \delta_{\text{пл.}} = 809,08 \cdot 0,25 = 202,27 \text{ м}^3$ $F_{\text{перекрытия}} = 51,37 \cdot 15,75 = 809,08 \text{ м}^2$
Устройство вертикальной гидроизоляции наружных стен подвала	100 м ²	4,36	$F_{\text{в.гидр.}} = 3,25 \cdot 134,24 = 436,28 \text{ м}^2 \gg [2]$
IV. Надземная часть			
Установка монолитных ж/б колонн	100 м ³	0,63	$V_{\text{кол.-пил.}} = (S_{\text{бет}}^{\text{сеч.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot N) \cdot N_{\text{эт.}}$ Колонны сечением 200x600мм: $V_{\text{кол.}}^{200 \times 600} = (0,20 \cdot 0,6 \cdot 3,9 \cdot 6) \cdot 3 = 8,42 \text{ м}^3$ Колонны сечением 400x400мм: $V_{\text{кол.}}^{400 \times 400} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,9 \cdot 28) \cdot 3 = 52,416 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Колонны сечением 200x1200мм: $V_{\text{кол.}}^{200 \times 1200} = (0,2 \cdot 1,2 \cdot 3,9 \cdot 2) \cdot 3 = 1,44 \text{ м}^3$ $\Sigma V_{\text{кол.}} = 8,42 + 52,416 + 1,44 = 63,00 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 400 мм	м ³	535,7	$V_{\text{нар.ст.}} = [(P_{\text{зд.}} \cdot H_{\text{эт.}}) - F_{\text{витр.}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв.}}] \cdot \delta$ $V_{\text{нар.г.ст.}} = [(134,24 \cdot 12,6 + (7,41 \cdot 4 + 2,84 \cdot 4) \cdot 2,65) - 197,84 - 249,39 - 13,64] \cdot 0,4 = 535,7 \text{ м}^3$ $F_{\text{витр.}} = 197,84 \text{ м}^2$ $F_{\text{ок}} = 249,39 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв.}} = 13,64 \text{ м}^2$
Кладка парапета из керамического кирпича толщиной 480 мм	м ³	64,44	$V_{\text{нар.ст.}} = (P_{\text{зд.}} \cdot H_{\text{эт.}}) \cdot \delta = (134,24 \cdot 1,0) \cdot 0,48 = 64,44 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	24,03	$V_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta = 7,88 \cdot 15,25 \cdot 0,2 = 24,03 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст.}} = 3,94 + 3,94 = 7,88 \text{ м}$
Устройство внутренних монолитных ж/б стен лестничных клеток и лифтовой шахты толщиной 200 и 250 мм	100 м ³	1,22	Стены толщиной 200 мм: $V_{\text{бет}} = (L_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв.}}) \cdot \delta = (38,29 \cdot 15,25 - 17,02) \cdot 0,2 = 113,38 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст.}} = 2,75 + 2,02 + 1,2 + 2,05 + 2,05 + 2,7 + 2,7 + 2,85 + 6,95 + 6,95 + 2,85 + 2,02 + 1,2 = 38,29 \text{ м}$ $F_{\text{дв.}} = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 6 = 17,02 \text{ м}^2$ Стена толщиной 250 мм: $V_{\text{бет}} = L_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta = 2,85 \cdot 12,6 \cdot 0,25 = 8,98 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 113,38 + 8,98 = 122,36 \text{ м}^3$
Устройство металлических перегородок толщиной 80 мм	100 м ²	2,28	$F_{\text{пер.метал.}} = l_{\text{пер.метал.}} \cdot H_{\text{эт.}}$ $F_{\text{пер.метал.,1эт.}} = 10,95 \cdot 3,9 = 42,71 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер.метал.,2эт.}} = 22,03 \cdot 3,9 = 85,92 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер.метал.,3эт.}} = 25,52 \cdot 3,9 = 99,53 \text{ м}^2$ $\Sigma F_{\text{пер.метал.}} = 42,71 + 85,92 + 99,53 = 228,16 \text{ м}^2$
Кладка перегородок из газобетонных блоков толщиной 100 мм	100 м ²	0,03	Только на 1 этаже, тамбур. $F_{\text{пер.г.}} = l_{\text{пер.г.}} \cdot H_{\text{эт.}} = 5,6 \cdot 3 = 2,52 \text{ м}^2$
Кладка внутренних перегородок из газобетонных блоков толщиной 150 мм	100 м ²	12,44	$F_{\text{пер.г.}} = l_{\text{пер.г.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв.}} =$ $183,65 \cdot 3,9 + 187,20 \cdot 3,9 \cdot 2 - 202,6 = 1243,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв.}} = 202,6 \text{ м}^2$
Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	0,15	Лестничная клетка на 1 этаже $F_{\text{пер.кер.}} = l_{\text{кер.пер.}} \cdot H_{\text{эт.}} = 3,9 \cdot 3,9 = 15,21 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство внутренних перегородок из НРЛ пластика толщиной 12 мм	100 м ²	0,38	Между осями В-Г/2-3 $F_{\text{пер.}} = (l_{\text{пер.}} \cdot H_{\text{пер.}}) \cdot N_{\text{эт.}} = (6,25 \cdot 2,0) \cdot 3 = 37,50 \text{ м}^2$
Устройство внутренних витражных перегородок $\delta = 10$ мм	100 м ²	0,09	Только на первом этаже, находится между осями В-Г/7-8 $F_{\text{пер.}} = l_{\text{пер.}} \cdot H_{\text{эт.}} = 2,29 \cdot 3,9 = 8,93 \text{ м}^2$
Устройство монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,17	Объем лестничных маршей: $V_{\text{бет}} = 1,2 \cdot 2,9 \cdot 16 \cdot 0,2 = 11,14 \text{ м}^3$ Объем лестничных площадок: $V_{\text{бет}} = 1,22 \cdot 2,84 \cdot 8 \cdot 0,2 = 5,54 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 11,14 + 5,54 = 16,68 \text{ м}^3$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,56	$L_{\text{огр}} = 3,5 \cdot 16 = 56 \text{ м}$
Укладка перемычек	100 шт.	1,66	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ10-1п – 51 шт., (1 шт. – 0,043 т); 2ПБ16-2п – 13 шт., (1 шт. – 0,065 т); 2ПБ19-3п – 83 шт., (1 шт. – 0,081 т); 2ПБ30-4п – 2 шт., (1 шт. – 0,125 т); 2ПБ30-8п – 9 шт., (1 шт. – 0,197 т); 3ПБ39-4п – 7 шт., (1 шт. – 0,257 т); 4ПБ60-8п – 1 шт., (1 шт. – 0,519 т); $N_{\text{общ}} = 51+13+83+2+9+7+1 = 166 \text{ шт.}$
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	6,07	Вместе с чердаком и выходом на кровлю: $V_{\text{мон.пл.}}^{1-3\text{эт.}} = (F_{\text{перекрытия}} \cdot \delta_{\text{пл.}}) \cdot N_{\text{эт.}} = (809,08 \cdot 0,25) \cdot 3 = 606,81 \text{ м}^3$ $F_{\text{перекрытия}} = 51,37 \cdot 15,75 = 809,08 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	8,3	Полипропиленовая пленка «Изопан В», толщиной 0,5 мм $S_{\text{кровли}} = b_{\text{кров.}} \cdot l_{\text{кров.}} = 16,1 \cdot 51,56 = 830,12 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	8,3	Плита минераловатная «Лайнрок Рауф-Н», толщиной 200 мм $S_{\text{кровли}}$ см. п.32
Устройство уклонообразующего слоя толщиной 30мм	100 м ²	8,3	Уклонообразующий слой – керамзитовый гравий, толщиной 30 мм $S_{\text{кровли}}$ см. п.32
Устройство гидроизоляции	100 м ²	8,3	ПВХ мембрана, толщиной 3,0 мм $S_{\text{кровли}}$ см. п.32
VI. Полы			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	31,74	Цементно-песчаная стяжка М150 (с железнением) с армированием сеткой Вр4 с ячейкой 50×50, толщиной 50 мм по ГОСТ 8478-81 $S_{\text{ц-п ст, все этажи}} = (a \cdot b) \cdot N_{\text{эт.}} = 51,2 \cdot 15,5 \cdot 4 = 3\ 174,4\ \text{м}^2$
Заливка пола сухим обеспыливающим составом	100 м ²	1,01	Номера помещений 1 этажа – 113, 114 $S_{\text{пола}} = 50,36 + 51,10 = 101,46\ \text{м}^2$
Облицовка полов керамической плиткой	100 м ²	17,39	Плитка напольная коричневого цвета толщиной 8,0 мм, с размерами 33×33 см. Помещения подвала № 00-005, 007-010: $S_{\text{пола}} = 70,82 + 15,98 + 102,25 = 189,05\ \text{м}^2$ 1 этаж, помещения № 106-108, 115, 117, 124, 129-133, 109, 134-136, 110-112, 116, 118, 119, 121, 125-128: $S_{\text{пола}} = 346,86 + 29,03 + 65,71 = 441,60\ \text{м}^2$ 2-3 этажи, помещения № 206-209, 215-218, 222, 223, 305-309, 316-320, 324 -325, 210-212, 219-221, 310-312, 321, 223: $S_{\text{пола}} = 740,02 + 85,84 = 825,86\ \text{м}^2$ Лестницы и ступени на всех этажах: $S_{\text{пола}} = 282,00\ \text{м}^2$ $\Sigma S_{\text{пола}} = 189,05 + 441,60 + 825,86 + 282,00 = 1738,51\ \text{м}^2$
Устройство полов из линолеума	100 м ²	6,65	1-3 этажи, помещения № 101-105, 120, 122, 123, 201-205, 213, 214, 301-304, 313-315: $S_{\text{пола}} = 148,72 + 515,90 = 664,62\ \text{м}^2$
Устройство напольного плинтуса из ПВХ	100 м	4,38	$L = 180,65 + 113,6 + 143,64 = 437,89\ \text{м}$
Устройство напольного плинтуса из керамогранита	100 м	17,58	$L = 396,02 + 351,38 + 385,98 + 625,26 = 1758,64\ \text{м}$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	2,49	Окна из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом. ОК-1 (1500×1800) – 75 шт.; ОК-2 (900×1800) – 12 шт.; ОК-3 (1500×1500) – 1 шт.; ОК-4 (1200×1000) – 3 шт.; ОК-5 (1500×1800) – 4 шт.; ОК-6 (1400×1800) – 4 шт.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$F_{ок} = 1,5 \cdot 1,8 \cdot 75 + 0,9 \cdot 1,8 \cdot 12 + 1,5 \cdot 1,5 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3 + 1,5 \cdot 1,8 \cdot 4 + 1,4 \cdot 1,8 \cdot 4 = 249,39 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м ²	2,39	<p>В наружных монолитных ж/б стенах подвала толщиной 250 мм: ДН-4 (2800×3300) – 2 шт. $S_{дв} = 2,8 \cdot 3,3 \cdot 2 = 18,48 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных монолитных ж/б стенах подвала толщиной 300 мм: ДН-4 (2800×3300) – 1 шт. $S_{дв} = 2,8 \cdot 3,3 = 9,24 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних монолитных ж/б стенах подвала толщиной 200 мм: ДН-4 (2100×900) – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках из кирпича в подвале толщиной 120 мм: ДН-4 (2100×900) – 2 шт. ДН-4 (2100×1000) – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 7,98 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 400мм: ДАН-3 (2100×1350) – 4 шт.; ДПМ-9 (2100×1010) – 1 шт. $F_{дв.} = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,01 = 13,64 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных витражных стенах: ДАН-3 (2100×1350) – 2 шт. $F_{дв.} = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 2 = 5,67 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних монолитных ж/б стенах лестничных клеток и лифтовой шахты толщиной 200: ДАН-3 (2100×1350) – 6 шт. $F_{дв.} = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 6 = 17,02 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках из газобетонных блоков толщиной 150 мм: ДАН-3 (2100×1350) – 8 шт; ДГ-6 (2100× 1210) – 38 шт; ДАВ-7 (2100×900) – 39 шт; ДПМ-9 (2100×1010) – 4 шт; ДПМ-10 (2100×2200) – 2 шт. $F_{дв.} = 73,44 + 68,13 + 61,03 = 202,60 \text{ м}^2$ $\Sigma F_{дв.} = 13,64 + 5,67 + 17,02 + 202,60 = 238,93 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка витражей	100 м ²	1,97	Витражное остекление с двухкамерным стеклопакетом, индивидуальное изготовление В-1(3260×2800) – 1 шт.; В-2(2520×2800) – 2шт.; В-3(4500×2800) – 2 шт.; В-4 (2000×2800) –4шт.; В-5(2000×12550) – 2 шт.; В-6, 7, 8 (3200×6000) – 4 шт. $F_{\text{витр.}} = 3,26 \cdot 2,8 + 2,8 \cdot 2,52 \cdot 2 + 4,5 \cdot 2,8 \cdot 2 + 2,0 \cdot 2,8 \cdot 4 + 2,0 \cdot 12,55 \cdot 2 + 3,2 \cdot 6,0 \cdot 4 = 9,13 + 14,11 + 25,2 + 22,4 + 50,2 + 76,8 = 197,84 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Отделка наружных ж/б стен цоколя керамогранитными плитами	100 м ²	0,94	$S_{\text{цоколя}} = P_{\text{зд}} \cdot H_{\text{цок.}} = 134 \cdot 0,7 = 93,8 \text{ м}^2$
Утепление наружных стен минераловатными плитами толщиной 100мм	100 м ²	13,4	$F_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 535,7 / 0,4 = 1339,25 \text{ м}^2$
Облицовка наружных стен керамогранитными плитами	100 м ²	13,4	см. п. 46
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	53,08	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta + V_{\text{вн.ст.}} / \delta \cdot 2 + F_{\text{вн.ст.}} \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 535,7 / 0,4 + 24,03 / 0,2 \cdot 2 + 113,28 / 0,2 \cdot 2 + 8,98 / 0,25 \cdot 2 + 2,52 \cdot 2 + 1243,72 \cdot 2 + 15,21 \cdot 2 = 1339,25 + 240,3 + 1132,8 + 71,84 + 5,04 + 2487,44 + 30,42 = 5308,09 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	25,03	$F_{\text{окр}} = F_{\text{штук}} - F_{\text{плит}} - F_{\text{обои}} = 5308,09 - 1122,4 - 1683,16 = 2502,53 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100 м ²	11,22	1-3 этажи, помещения № 110-112, 116, 119-121, 125-128, 210-212, 219-221, 310-312, 321-323: $S_{\text{обл.пл.}} = 34,46 + 54,17 + 44,35 + 28,69 + 29,78 + 34,46 + 32,59 + 62,4 + 32,04 + 80,07 + 34,08 + 80,07 + 80,07 + 32,27 + 34,46 + 54,33 + 44,35 + 80,07 + 80,07 + 36,64 + 34,46 + 54,17 + 44,35 = 1122,4 \text{ м}^2$
Оклейка обоями внутренних стен	100 м ²	16,83	1-3 этажи, помещения № 101-105, 122, 123, 201-205, 213, 214, 301-304, 314, 315: $S_{\text{оклейка}} = 93,01 + 93,01 + 82,92 + 98,16 + 68,10 + 106,47 + 81,44 + 76,06 + 83,65 + 107,99 + 68,10 + 82,53 + 94,49 + 76,37 + 107,24 + 107,50$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$+ 96,52 + 77,15 + 82,45 = 1683,16 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолка	100 м ²	2,06	Помещение «вентиляционной камеры» в подвале: $S_{\text{покр.в/э}} = 48,82 \text{ м}^2$ 1 этаж, помещения № 106-107, 113: $S_{\text{покр.в/э}} = 75,11+26,73+4,25+50,60 = 156,69 \text{ м}^2$ $\Sigma S_{\text{покр.в/э}} = 48,82 + 156,69 = 205,51 \text{ м}^2$
Покраска потолка вододисперсионной краской	100 м ²	2,06	см. 55
Устройство подвесного потолка из ГКЛ	100 м ²	17,05	Габариты плиток подвесного потолка: 600×600 ×12 мм. Остальные помещения, которые не входят: $S_{\text{подв.потолок 1-3 эт.}} = 455,30 + 625,29 + 624,15 = 1704,74 \text{ м}^2$
Окраска потолка ГКЛ	100 м ²	17,05	Тамбур, технические помещения: $S_{\text{пот.гипсокартон}} = 1704,74 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство отмостки	100 м ²	1,61	$F_{\text{отм}} = L_{\text{отм}} \cdot h = P_{\text{зд}} \cdot h = 134 \cdot 1,2 = 160,8 \text{ м}^2$
Устройство газонов	100 м ²	4,84	$F_{\text{газ.}} = 483,7 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	2,32	$F_{\text{газ.}} = 2320,78 \text{ м}^2$

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» [2]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м ³	113,52	Бетон В7,5 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{113,52}{246,38}$
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	м ²	80,54	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{80,54}{0,81}$
	т	19,9	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{537,74}{19,9}$
	м ³	537,74	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{537,74}{1211,11}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	м ²	896,24	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{896,24}{2,689}$
Подземная часть						
Устройство монолитных ж/б колонн подвала	м ²	131,2	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{131,2}{1,312}$
	т	1,21	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{32,74}{1,21}$
	м ³	13,64	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,64}{32,74}$
Устройство наружных монолитных ж/б стен подвала толщиной 250, 300 и 400 мм	м ²	750	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{750}{7,5}$
	т	3,677	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{99,39}{3,677}$
	м ³	99,39	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{99,39}{238,54}$
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подвала толщиной 200 мм	м ²	199,2	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{199,2}{1,992}$
	т	1,77	Арматура» [2]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{47,81}{1,77}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ³	19,92	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{19,92}{47,81}$
«Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	2,66	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{33}$	$\frac{2,66}{88}$
	т	0,002	Кладочно-клеевой состав «ЕЛ 7000»	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{2,66}{0,002}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича в подвале толщиной 120 мм	м ²	179,67	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{21,56}{8192}$
	м ³	4,1	Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{4,1}{4,92}$
Монтаж сборных ж/б перемычек	шт.	1	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ10-1п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{1}{0,043}$
	шт.	10	2ПБ16-2п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{10}{0,65}$
Устройство стен приемка лифтовой шахты из ж/б монолита	м ²	23,3	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{23,3}{0,233}$
	т	0,172	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{4,66}{0,172}$
	м ³	4,66	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{4,66}{11,18}$
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ²	809,08	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1009,26}{10,1}$
	т	7,484	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{202,27}{7,484}$
	м ³	202,27	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{202,27}{485,45}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	25,9	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{25,9}{0,259}$
	т	0,19	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{5,18}{0,19}$
	м ³	5,18	Бетон В25» [2]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,18}{1,554}$
Устройство металлических лестничных ограждений	м	15,9	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{15,9}{0,175}$
Устройство вертикальной гидроизоляции и наружных стен	м ²	436,28	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{436,28}{1,309}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Надземная часть						
Устройство монолитных ж/б колонн в надземной части	м ²	702	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{702}{7,02}$
	т	2,331	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{63}{2,331}$
	м ³	63	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{63}{151,2}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 400 мм	м ³	535,7	Газобетонные блоки $\gamma = 1400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{535,7; 734}{749,98}$
	м ³	133,93	Кладочно-клеевой состав «ЕЛ 7000»	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{133,93}{0,08}$
Кладка парапета из керамического кирпича толщиной 480 мм	м ³	64,44	Кирпич $\gamma = 1800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{64,44;24487}{115,992}$
	м ³	19,33	Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{19,33}{23,2}$
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	24,03	Газобетонные блоки $\gamma = 1400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{24,03; 33}{33,62}$
	м ³	0,014	Кладочно-клеевой состав «ЕЛ 7000»	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{6}{0,0036}$
Устройство внутренних монолитных ж/б стен лестничных клеток и лифтовой шахты толщиной 200 и 250 мм	м ²	1205,64	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1205,64}{12,056}$
	т	4,527	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{122,36}{4,527}$
	м ³	122,36	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{122,36}{293,66}$
Устройство металлических перегородок толщиной 80 мм	м ²	228,16	Металлические щиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{228,16}{2,738}$
Кладка перегородок из газобетонных блоков толщиной 100 мм	м ²	2,52	Газобетонные блоки $\gamma = 1400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{0,252; 17}{0,353}$
	м ³	0,063	Кладочно-клеевой состав «ЕЛ 7000»	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{0,063}{0,00004}$
Кладка внутренних перегородок из газобетонных блоков толщиной 150 мм	м ²	1243,72	Газобетонные блоки $\gamma = 1400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{186,56;10261}{261,184}$
	м ³	46,64	Кладочно-клеевой состав «ЕЛ 7000»	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{46,64}{0,028}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м ²	15,21	Кирпич γ = 1800кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{15,21; 5780}{27,38}$
	м ³	4,56	Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{4,56}{5,48}$
Устройство внутренних перегородок из НРЛ пластика толщиной 12 мм	м ²	37,5	Плиты из НРЛ пластика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0185}$	$\frac{37,5}{0,694}$
Устройство внутренних витражных перегородок толщиной 10 мм	м ²	8,93	Витражные пакеты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{8,93}{0,402}$
Установка монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	м ²	83,4	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{83,4}{0,834}$
	т	0,617	Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{16,68}{0,617}$
	м ³	16,68	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{16,68}{40,032}$
Устройство металлических лестничных ограждений	м	56	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{56}{0,616}$
Укладка перемычек	шт.	51	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ10-1п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{51}{2,193}$
	шт.	13	2ПБ16-2п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{13}{0,845}$
	шт.	83	2ПБ19-3п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{83}{6,723}$
	шт.	2	2ПБ30-4п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{2}{0,250}$
	шт.	9	2ПБ30-8п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,197}$	$\frac{9}{1,773}$
	шт.	7	3ПБ39-4п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,257}$	$\frac{7}{1,799}$
	шт.	1	4ПБ60-8п» [2]	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,519}$	$\frac{1}{0,519}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	м ²	2427,24	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2427,24}{24,272}$
	т	22,452	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{606,81}{22,452}$
	м ³	606,81	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{606,81}{1937,76}$
Устройство кровли	м ²	830,12	Пароизоляционная пленка «Изопан В»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{830,12}{0,498}$
	м ²	830,12	Плита минераловатная «Лайнрок Рауф-Н» толщиной 200 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{830,12}{7,471}$
	м ²	830,12	Керамзитовый гравий, толщиной 30 мм $\gamma=800кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{24,9}{19,92}$
	м ²	830,12	ПВХ мембрана, толщиной 3,0 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{830,12}{0,830}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 50 мм	м ²	3174,4	Стяжка из цем.-песч. р-ра М150, $\gamma=1800 кг/м^3$, $\delta=50 мм$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{158,7}{285,66}$
Заливка пола сухим обеспыливающим составом	м ²	101,46	Акриловый полимер	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{101,46}{0,050}$
Облицовка полов керамической плиткой	м ²	1738,51	Плитка керамическая толщиной 8,0 мм с размерами 33×33 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0148}$	$\frac{1738,51}{25,730}$
Устройство полов из линолеума	м ²	664,62	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{664,62}{3,323}$
Устройство напольного плинтуса из ПВХ	м	437,89	Плинтус из ПВХ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{664,62}{0,465}$
Устройство напольного плинтуса из керамогранита	м	1758,64	Керамогранитный плинтус	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1758,64}{2,638}$
Установка оконных блоков	м ²	249,39	Блоки ПВХ с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{249,39}{2,993}$
Установка дверных блоков	м ²	238,93	Блоки дверные	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{238,93}{4,3}$
Установка витражей	м ²	197,84	Витражи с двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{197,84}{7,914}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Отделка наружных ж/б стен цоколя керамогранитными плитами	м ²	93,8	Керамогранитные плиты размером 60х60 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{93,8}{2,251}$
Утепление наружных стен минераловатными плитами толщиной 100мм	м ²	1339,25	Минераловатные плиты «Технолайт» $\gamma = 30$ кг/м ³ толщиной 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1339,25}{3,348}$
Облицовка наружных стен керамогранитными плитами	м ²	1339,25	Керамогранитные плиты размером 60х60 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{1339,25}{32,142}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	5307,09	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{5307,09}{79,606}$
Окраска внутренних стен	м ²	2502,53	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{2502,53}{0,626}$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	м ²	1122,4	Плитка керамическая толщиной 8,0 мм с размерами 33×33 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0148}$	$\frac{1122,4}{16,612}$
Оклейка обоями внутренних стен	м ²	1683,16	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1683,16}{0,168}$
Оштукатуривание потолков	м ²	205,51	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{205,51}{3,083}$
Окраска потолков вододисперсионной краской	м ²	205,51	Вододисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{205,51}{0,051}$
Устройство подвесного потолка из ГКЛ	м ²	1704,74	ГКЛ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1704,74}{13,638}$
Окраска потолка ГКЛ	м ²	1704,74	Вододисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1704,74}{0,426}$
Устройство напольного плинтуса из ПВХ	м	437,89	Плинтус из ПВХ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00023}$	$\frac{437,89}{0,099}$
Устройство напольного плинтуса из керамогранита	м	1758,64	Плинтус из керамогранита	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1758,64}{2,638}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство отмостки	м ²	160,8	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{16,08}{38,592}$
Устройство газона	м ²	483,7	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{483,7}{9,674}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	2320,78	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{116,04}{278,5}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [2]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,0	0,06	0,06	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой; - навывет	1000 м ²	01-01-013-02	6,9	20	3,42	2,95	8,55	Машинист бр.-1
		01-01-003-02	5,87	12,7	1,68	1,23	2,67	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,24	65,24	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,28	0,47	0,47	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,68	0,37	0,37	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,14	19,24	2,58	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	5,38	120,38	19,21	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	8,96	23,74	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [2]
III. Подземная часть								

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных колонн	100 м ³	06-01-026-04	1569,4	96,41	0,14	27,46	1,69	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство наружных монолитных ж/б стен подвала толщиной 250, 300 и 400 мм	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	0,99	134,22	5,13	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подвала толщиной 200 мм	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	0,20	27,11	1,04	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка внутренних стен из газо-бетонных блоков толщиной 250 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	2,66	1,21	0,03	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича в подвале толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-01	124	2,25	1,8	27,9	0,51	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	0,11	1,12	0,49	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство стен прямка лифтовой шахты из ж/б монолита	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	0,05	6,78	0,26	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,05	19,07	1,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,16	1,14	0,06	Монтажник 4р.-1
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	2,02	203,52	7,81	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство вертикальной гидроизоляции наружных стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	4,36	11,55	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м ³	06-01-026-04	1569,4	96,41	0,63	123,59	7,59	Плотник4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 400 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	535,7	244,41	5,36	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка парапета из керамического кирпича толщиной 480 мм	м ³	08-02-001-01	5,4	0,4	64,44	43,5	3,22	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	24,03	10,96	0,24	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Устройство внутренних монолитных ж/б стен лестничных клеток и лифтовой шахты толщиной 200 и 250 мм	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	1,22	165,4	6,32	Плотник4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство металлических перегородок толщиной 80 мм	100 м ²	10-05-001-02	103	-	2,28	29,36	-	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка перегородок из газобетонных блоков толщиной 100 мм	100 м ²	08-04-003-03	80,19	1,55	0,03	0,3	0,01	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка внутренних перегородок из газобетонных блоков толщиной 150мм	100 м ²	08-04-003-03	80,19	1,55	12,44	124,7	2,41	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-01	124	2,25	0,15	2,33	0,04	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство перегородок из НРЛ пластика толщиной 12 мм	100 м ²	10-01-016-02	124,83	1,20	0,38	5,93	0,06	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Устройство внутренних витражных перегородок толщиной 10 мм	100 м ²	08-04-002-01	135,7	1,96	0,09	1,53	0,02	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Устройство монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,17	64,83	5,01	Плотник4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,56	4	0,2	Монтажник 4р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	1,66	16,87	7,44	Каменщик 5р. –1, 3р.– 1
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	6,07	611,55	23,48	Плотник4 р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
V. Кровля								
Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	8,3	7,2	0,22	Изолировщик 4р-1;2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	8,3	19,3	0,9	Изолировщик 4р-1;2р-1
Устройство уклонообразующего слоя толщиной 30мм	м3	12-01-014-02	2,71	0,34	24,9	8,43	1,06	Изолировщик 4р-1;2р-1
Устройство гидроизоляции из ПВХ мембраны	100 м ²	12-01-028-02	5,33	0,03	8,3	5,53	0,03	Изолировщик 4р-1;2р-1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	38,24	2,53	31,74	151,72	10,04	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заливка пола сухим обеспыливающим составом	100 м ²	11-01-052-01	54,79	-	1,01	6,92	-	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	17,39	230,42	5,41	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	6,65	35,25	0,29	Облицовщик синт. материалов 4р-1, 2р-1
Устройство напольного плинтуса из ПВХ	100 м	11-01-040-03	6,66	-	4,38	3,64	-	Плотник 4р.-1,2р.-1
Устройство напольного плинтуса из керамогранита	100 м	11-01-039-04	23,6	-	17,58	51,86	-	Плотник 4р.-1,2р.-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	2,49	66,35	41,93	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	2,39	26,75	3,9	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м ²	09-04-010-02	421,3	0,31	1,97	103,75	0,08	Монтажники 4р.-1, 2 р.-1
VIII. Отделочные работы								
Отделка наружных ж/б стен цоколя керамогранитными плитами	100 м ²	15-01-016-02	307,8	1,32	0,94	36,17	0,16	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Утепление наружных стен минераловатными плитами толщиной 100мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	13,4	26,9	-	Термоизолировщик 4 р.–1, 2 р.–1
Облицовка наружных стен керамогранитными плитами	100 м ²	15-01-090-04	242,52	20,98	13,4	406,22	35,14	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	53,07	490,9	36,75	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	25,03	136,29	0,53	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	11,22	161,65	2,31	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Оклейка обоями внутренних стен	100 м ²	15-06-001-01	33,63	0,01	16,83	70,75	0,02	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание потолка	100 м ²	15-02-016-04	87	6,29	2,06	22,4	1,62	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолка вододисперсионной краской	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	2,06	16,22	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство подвесных потолков из ГКЛ	100 м ²	10-05-011-02	97	-	17,05	206,73	-	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Окраска потолков ГКЛ	100 м ²	15-04-005-06	28,6	0,01	17,05	60,95	0,02	Маляр 3р-1, 2р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,61	7,02	0,65	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	4,84	0,17	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Устройство а/б покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	2,32	16,36	1,91	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Итого:						4519,87	256,82	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	361,59	-	Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	316,39	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	226,00	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	723,18	-	
Итого:						6147,03	256,82	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	64	42,44 т	$42,44/64 = 0,663$ т	10	$0,663 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,48$ т	1,2 т	7,9 (9,48/1,2)	$7,9 \cdot 1,2 = 9,48$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	64	6437,5 м ²	$6437,5/64 = 100,6$ м ²	5	$100,6 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 719,2$ м ²	10-20 м ²	35,96 (719,2/20)	$35,96 \cdot 1,5 = 53,94$	штабель
Кирпич	8	33374 шт.	$33374/8 = 4172$ шт.	5	$4172 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 29830$ шт.	400 шт.	74,58 (29830/400)	$74,58 \cdot 1,25 = 93,22$	в пакетах на поддонах
Газобетонные блоки	21	11133 шт.	$11133/21 = 530$ шт.	5	$530 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3790$ шт.	400 шт.	9,48 (3790/400)	$9,48 \cdot 1,25 = 11,85$	в пакетах на поддонах
Ж/б перемычки	7	14,8 м ³	$14,8/7 = 2,11$ м ³	4	$2,11 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12,07$ м ³	0,5 м ³	24,14 (12,07/0,5)	$24,14 \cdot 1,3 = 31,38$	штабель» [2]
Итого:								199,87	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Плитка керамическая	20	2860,91 м ²	2860,91/20 = 143,05 м ²	4	143,05·4·1,1·1,3 = 818,25 м ²	25 м ²	32,73 (818,25/25)	32,73·1,3 = 42,55	в пачках на подкладках
Линолеум	4	664,62 м ²	664,62 /4 = 166,15 м ²	2	166,15·2·1,1·1,3 = 475,2 м ²	30-40 м ²	11,88 (475,2/40)	11,88·1,3 = 15,44	в упаковках на подкладках
Краски	12	1,1 т	1,1/12 = 0,092 т	12	0,092·12·1,1·1,3 = 1,58 т	0,6 т	2,63 (1,58/0,6)	2,63·1,2 = 3,16	На стеллажах
Обои	7	1683,16 м ²	1683,16 /7 = 240,45 м ²	7	240,45·7·1,1·1,3 = 2406,9 м ²	200 м ²	12 (2406,9/200)	12·1,3 = 15,6	Рулон горизонтально
Плитка керамогранитная	21	1452,74 м ²	1452,74/21 = 69,18 м ²	4	69,18·4·1,1·1,3 = 395,7 м ²	40 м ²	9,9 (395,7/40)	9,9·1,3 = 12,87	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	10	488,32 м ²	488,32/10 = 48,83 м ²	5	48,83·5·1,1·1,3 = 349,13 м ²	20-25 м ²	14 (349,13/25)	14·1,4 = 19,6	в вертикальном положении
Итого:								109,22	
Навес									
Витражи	6	197,84 м ²	197,84/6 = 32,97 м ²	6	32,97·6·1,1·1,3 = 282,88 м ²	25 м ²	11,3 (282,88/25)	11,3·1,2 = 13,56	в вертикальном положении
Плиты теплоизоляционные	5	2169,37 м ²	2169,37/5 = 433,87 м ²	5	433,87·1·1,1·1,3 = 620,43 м ²	4 м ²	155,1 (620,43/4)	155,1·1,2 = 186,12	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	1	0,830 т	0,830/1 = 0,830 т	1	0,830·1·1,1·1,3 = 1,187 т	15 рул (0,8 т)	1,5 (1,187/0,8)	1,5·1,0 = 1,5	штабель высотой 1,5 м
Итого:								201,18	