

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 Поликлиника на 200 посещений в смену

Обучающийся

Р.О.Захарченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Д.С.Тошин

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Д.С.Тошин

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С.Тошин

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

С.Г.Никишева

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

С.Г.Никишева

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

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

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

канд.техн.наук, доцент, И.И. Рашоян

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

Тольятти 2024

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа представляет собой проект поликлиники в городе Новокузнецк, Кемеровская область, рассчитанной на 200 посещений в смену. Основной целью проекта является проработка мероприятий по всем этапам строительства.

Работа включает пояснительную записку объемом 129 страниц и чертежи формата А1, содержащие графическую часть.

Состав работы:

– архитектурно-планировочный раздел, описывающий архитектурные и конструктивные решения поликлиники, а также теплотехнические расчеты покрытия и наружных стен здания;

– расчетно-конструктивный раздел, включающий ручные расчеты, сбор нагрузок и подбор рабочей арматуры для наиболее нагруженной монолитной колонны подвала сечением 400 × 400мм;

– раздел Технологии строительства, где «разработана технологическая карта на производство работ по возведению монолитных колонн» [13] третьего этажа, а также подобран кран и необходимые грузозахватные приспособления;

– раздел организации и планирования строительства, где «разрабатываются основные разделы проекта производства в части организации строительства» [11];

– экономический раздел, учитывающий затраты на строительство объекта;

– раздел безопасности и экологичности объекта.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Перекрытия и покрытие.....	11
1.4.4 Стены и перегородки	11
1.4.5 Лестницы	11
1.4.6 Окна, двери	11
1.4.7 Переемычки	12
1.4.8 Полы	12
1.4.9 Кровля.....	13
1.4.10 Подвесные потолки.....	13
1.5 Архитектурно – художественное решение	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	17
1.7 Инженерные системы.....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание конструкции.....	20
2.1.1 Сбор нагрузок	20
2.2 Расчет колонны	24
2.3 Конструирование колонны	27
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения.....	28
3.2 Организация и технология выполнения работ	28
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	28
3.2.2 Определение объемов работ.....	29
3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов.....	29

3.2.4	Методы и последовательность производства работ	32
3.3	Требования к качеству выполнения работ	34
3.4	Потребность в материально технических ресурсах	35
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	35
3.5.1	Безопасность труда.....	36
3.5.2	Пожарная безопасность	38
3.5.3	Экологическая безопасность.....	38
3.6	Технико-экономические показатели.....	38
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.6.2	График производства работ.....	39
3.6.3	Технико-экономические показатели	40
4.1	Краткая характеристика объекта проектирования	41
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	42
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях	42
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	42
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	43
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	44
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	46
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	46
4.7.2	Расчет площадей складов	48
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	50
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	53
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	55
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	56
5	Экономика строительства	57
5.1	Расчет затрат на монтаж монолитных колонн 3 этажа.....	61
6	Безопасность и экологичность	63
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2	Идентификация профессиональных рисков	63
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	64

6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	64
6.4.1 Идентификация классов и опасных факторов пожара	64
6.4.2 Разработка технических средств и организационных	65
мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.....	65
6.4.3 Организационные (организационно-технические).....	66
мероприятия по предотвращению пожара.....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	66
Заключение	68
Список используемой литературы и используемых источников.....	69
Приложение А Дополнительные сведения к разделу «Архитектурно- планировочный»	72
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	81
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	94
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	117
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность объекта».....	127

Введение

В 21-м веке огромную роль в жизни человека играет развитая медицина. Наличие медицинских учреждений вблизи дома очень важно и имеет много преимуществ:

- близость поликлиники к месту проживания, что повышает возможность оказания медицинской помощи жителям района;
- возможность быстро реагировать на медицинские ситуации и обеспечивать скорую помощь в этом районе. Это очень важно для нуждающихся в экстренной медицинской помощи;
- создание вакантных мест для рабочего персонала после введения учреждения в эксплуатацию.

На основе задания на проектирование с соблюдением требований по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий и с соблюдением технических условий выполняется разработка проекта поликлиники на 200 посещений в смену.

Основанием для проектирования поликлиники является отсутствие медицинских учреждений в данном районе. Тем самым строительство поликлиники имеет высокую необходимость для местных жителей в оказании медицинских услуг.

Целью проекта является разработка проекта для дальнейшего строительства районной больницы в городе Новокузнецк.

Для реализации цели проекта необходимо выполнить следующие задачи:

- разработать 6 разделов пояснительной записки согласно заданию на ВКР;
- выполнить 8 листов графической части согласно данных разделов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные для проектирования:

- район строительства – Кемеровская обл., Кузбас, г.Новокузнецк, ул. День Шахтера 14;
- «климатический район строительства – I-B;
- зона влажности района строительства – сухая» [16];
- «снеговой район строительства – IV;
- ветровой район строительства – II» [16];
- «уровень ответственности здания – нормальный;
- класс здания – КС-2» [17];
- «степень огнестойкости – II» [23];
- «класс конструктивной пожарной опасности – С0» [23];
- «класс пожарной функциональной опасности – Ф3.4» [23];
- «расчетный срок службы – не менее 50 лет» [17];
- уровень грунтовых вод – на глубинах 6,2–9,5м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок, предназначенный для возведения здания поликлиники на 200 посещений в смену, расположен по адресу: Кемеровская область, Новокузнецкий городской округ, Орджоникидзевский район, микрорайон Абашево, ул. День Шахтера, 14, кадастровый номер 42:30:0507025:1329. Площадь участка составляет 3548м².

Участок расположен в зоне сложившейся 5-ти и 3-х этажной жилой застройки, между улицами – с запада ул.Пушкина, с востока ул.Севастопольская, с севера ул. День Шахтера. На юге участок граничит с территорией детского сада, на востоке – с территорией школы.

Участок ровный с незначительным понижением рельефа с севера на юг.
Абсолютные отметки участка от 210,60 до 210,30.

Вертикальная планировка участка решена из условия обеспечений водоотвода с покрытий тротуаров и проездов.

На территорию здания запроектировано два рассредоточенных заезда (выезда) с шириной проезжей части 6,0 и 3,5 метра.

По проездам запроектированы продольные и поперечные уклоны в соответствии с нормативами.

Для посетителей поликлиники организована парковка на 11м/м +1 м/м для МГН, в непосредственной близости от центрального входа в поликлинику, оборудованного пандусом.

Для ограждения территории использована металлическая ограда. Для проезда машин устанавливаются ворота, для прохода пешеходов калитка.

После ИГИ получены результаты с залеганием следующих грунтов:

- почвенно-растительный слой – 0,2м;
- суглинок песчаный от 0,3 до 3,7м;
- суглинок тяжелый от 3,5 до 8,5м.

Геологический разрез до глубины бурения 12 метров представлен алевролитами, песчаниками и аргиллитами.

Грунтовые воды обнаружены на глубине 6,2–9,5м. По химическому составу подземная вода гидрокарбонатная магниевно-кальциевая. Воды не агрессивные к бетонным конструкциям и арматуре ЖБ конструкций. Глубина промерзания грунта 1,76м.

Согласно картам сейсмического районирования РФ, район относится по карте к зоне с 7-ми бальной сейсмичностью для сооружений II уровня ответственности.

Проектом озеленения территории предусмотрена посадка лиственных пород деревьев, кустарников в группах и в «живой изгороди», устройство газона.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Поликлиника запроектирована, как новое здание. 3-х этажное здание с подвалом поликлиники на 200 посещений в смену в г.Новокузнецк Кемеровской области состоит из единого одного блока, без антисейсмических швов. Клиника предназначена для оказания медицинской помощи амбулаторным больным в плановой и экстренной формах.

Размеры в плане 37,0×19,0м (в разбивочных осях) и состоит из единого монолитного блока с выступом в центральной части по главному фасаду. Схема здания определена габаритами существующего земельного участка, с учетом расположения по отношению к примыкающим улицам и окружающей застройке. Максимальная высота здания (по кровле лестничной клетки) составляет 15.895м.

Высота надземных этажей принята равной 3,9м, что обеспечивает возможность получить необходимые размеры окон для создания нормативных условий освещенности в помещениях.

Высота подвального этажа – 3,0м.

В качестве средств вертикального транспорта в корпусе поликлиники предусмотрен лифт марки АТ-0611КЛ-01 FLSA MRL грузоподъемностью 630 кг и габаритами кабины в плане 1,1х2,1м. Лифт установлен в соответствии с техническим заданием, так как в поликлинике не предусматривается транспортирование больных на каталках и кроватях. Лифт расположен в центральной части поликлиники и предусмотрен для перевозки МГН, а также пожарных подразделений с установкой соответствующего оборудования.

Так же для сообщения между этажами предусмотрены монолитные лестницы, они расположены в осях 1–2/Г–Д и 8-9/Г–Д.

Для сообщения подвала и 1-го этажа предусмотрена монолитная лестница в осях 3–4/Б–В. Так же имеется две эвакуационные лестницы с подвала для выхода на улицу.

За «относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа» [1], что соответствует абсолютной отметке 211,90.

1.4 Конструктивное решение здания

По конструктивной схеме, здания поликлиники имеет каркасную схему, устойчивость и жесткость которой обеспечивает жесткое сопряжение колонн, балок, закрепленных в фундаментах и с диафрагмами жесткости в двух направлениях. В данной пространственно-конструктивной схеме рамный каркас воспринимает и передает на основание в основном вертикальные нагрузки, а горизонтальные нагрузки воспринимают совместно вертикальные диафрагмы жесткости и каркас.

Замкнутая ортогональная система, образованная из колонн, диафрагм жесткости и монолитных дисков перекрытий, обеспечивают пространственную жесткость конструкций здания.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты запроектированы в виде монолитной железобетонной плиты без осадочных швов, из бетона класса В25, по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6 с добавлением добавки «Пенетрон Адмикс» на естественном основании. Толщина фундаментной плиты 500мм, отметка низа подошвы минус 3,65м. Основанием фундаментной плиты служит насыпной грунт толщиной 1,45–1,55м.

Фундамент шахты лифта отделен от общего фундамента здания.

1.4.2 Колонны

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400×400мм из бетона прочности кл.В25, по морозостойкости F75 (на период строительства в зимнее время). Армирование колонн принято по расчету класс арматуры А500С, диаметр 18мм ГОСТ 34028-2016.

Колонны имеют жесткое защемление в монолитном фундаменте.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Балки перекрытий – монолитные железобетонные сечением 400×600мм из бетона класса В25 и армированием арматурой А500С.

Перекрытие и покрытие – монолитная железобетонная плита толщиной 180мм из бетона В25, F75 и армированием кл.А500С ГОСТ 34028-2016.

1.4.4 Стены и перегородки

В качестве диафрагм жесткости по всем этажам, приняты стены лестничных клеток в осях Г–Д/1–2 и Г–Д/8–9 толщиной 400мм.

Стены наружные и внутренние выше отм. +0,000 – ненесущие кирпичные, толщиной 380 и 250мм, поэтажной разрезки. Стены выполнены из «кирпича керамического марки Кр-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на смешанном растворе М50, группа кладки I» [10]. Стены армированы на всю длину горизонтальной сеткой 3Вр 1 ш.100×400 с шагом 600мм по высоте.

Стены наружные ниже отметки плюс 0,000 – монолитные железобетонные толщиной 400мм из бетона В25. Арматура для стен классом А500С.

Перегородки выполнены из кирпичной кладки толщиной 120мм. Так же выполняются перегородки из гипсокартона толщиной 120мм. Стены шахты лифта выполнены из кирпича толщиной 380мм.

Облицовка наружных стен выполнена из вентилируемого фасада керамогранитной плиткой.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши, промежуточные и этажные лестничные площадки запроектированы железобетонными с классом прочности В25 и армированием арматурой А500С.

1.4.6 Окна, двери

Окна предусмотрены в «ПВХ-переплетах с заполнением двухкамерных стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4М1-8-4М1-8-И4» [3].

Размеры оконных проемов в здании:

2,10×1.47м, 2.10×1.80м и 2.10×1.00м.

Для остекления лестничной клетки приняты окна размерами 3,50×1,47м.

Наружные двери выполнены из «ПВХ профиля по ГОСТ 30970-2014» [9] и индивидуальные алюминиевые с заполнением полотен теплоизоляционным материалом.

Витраж тамбура главного входа предусмотрен в алюминиевых переплетах с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

Для выхода из лестничных клеток на кровлю, применяются противопожарные люки и двери.

Основные внутренние двери выполнены из дерева МКФ в металлическом корпусе, предназначенные для медицинских палат, кабинетов и операционной.

1.4.7 Перемычки

«Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016» [8]. Перечень необходимых перемычек находится в приложении А.

1.4.8 Полы

В вестибюле, коридоре 1 этажа, гардероб верхней одежды пациентов, справочная, тамбуры, регистратура, ожидальня и гардероб блока неотложного приема, электрощитовая, помещения времен.хранения колясок, помещение медицинских газов, помещение для механических тележек, лифтовый холл, зона безопасности, лестничные клетки, общие коридоры 2 и 3 этажа, кабинет хирурга и ортопеда с перевязочными, процедурная, кабинет акушера-гинеколога с зоной для переодевания, смотровая, манипуляционная, тамбур-шлюзы, прививочный кабинет, помещение хранения вакцины, комната хранения лекарств, склад чистого белья, помещение обработки прокладок, кладовая предметов уборки и грязного белья, инвентарная, венткамера (3 этаж) – керамогранитная плитка с противоскользящим покрытием.

В медицинских кабинетах 1 этажа (кабинет офтальмолога, оториноларинголога с темными комнатами, кабинет кардиолога, блок

кабинетов приема анализов, палата изоляционного бокса, кабинет неотложного приема с «тамбурами-шлюзами, кабинет выписки больничных листов, кабинет дежурного врача, касса), в медицинских кабинетах 2 и 3 этажа (кабинеты терапевтов, эндокринолога, врачей узкой специальности, физиотерапевта, ординаторская), комната отдыха после амбулаторного вмешательства» [1], палаты дневного стационара, конференц-зал, кабинет заведующего, медицинский архив, кабинет главной медсестры, комната сестры хозяйки, ординаторская – винил Forbo Smaragd Lux FR 2018.

Кабинет ЭКГ, малая операционная, предоперационная пост охраны с пожарным постом, кабинет физиотерапии, серверная – коммерческий гетерогенный линолеум.

В сантехнических помещениях керамическая плитка на клеящем растворе с устройством гидроизоляции из самоклеящейся рулонной гидроизоляции «Техноэласт Барьер Лайт» с заведением ее на стены выше пола. Материал укладывается в один слой с нахлестом.

1.4.9 Кровля

Кровля здания плоская рулонная с внутренним водостоком.

В состав покрытия входит:

- два слоя рулонной гидроизоляции ТЕХНОЭЛАСТ;
- битумный праймер;
- цементно-песчаная стяжка;
- теплоизоляционные плиты в один слой.

1.4.10 Подвесные потолки

В административных помещениях, кабинетах и процедурных 1–3 этажа подвесные кассетные подвесные потолки АЛБЕС с лакокрасочным покрытием.

В санитарно-бытовых и технических служебных помещениях предусмотреть окраску потолка вододисперсионной краской поверх штукатурки.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Планировочная организация здания соответствует наиболее рациональному и компактному размещению медицинских помещений и разделению потоков посетителей.

Наружная отделка здания – вентилируемый фасад с теплоизоляционным слоем и наружной облицовкой из керамогранитных плит 600×600мм. Крепление керамогранитных плит предусматривается с применением навесной фасадной системы «Металлпрофиль».

Декор фасада построен на сочетании горизонтальных полос светло-зеленого и серого цвета и спокойного объема здания, облицованного белым керамогранитом. Сочетание пастельных цветов керамогранита на фасадах развивает тему ассоциации с весенней березовой рощей и с зеленью деревьев.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные для теплотехнического расчета:

- «Район строительства – Кемеровская обл., Кузбас, г.Новокузнецк, ул. День Шахтера 14;
- Зона влажности – сухая» [16];
- «Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8\text{C}^{\circ} z_{\text{от}}=223$ дней;
- Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8\text{C}^{\circ} t_{\text{от}} = \text{минус } 5,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ »[16];
- «Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi=55\%$;
- Температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}}= 21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ » [16];
- «Наружная температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 $t_{\text{н}} = \text{минус } 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ »[16];
- «Влажностный режим помещения – нормальный;
- Условия эксплуатации – А;

– Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С})$;

– Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции (для зимних условий) $\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С})$ » [16].

«Теплотехнический расчет выполняется из условия:

$$R_0 > R_0^{\text{тп}} \quad (1)$$

Определим градусно-суточный отопительный период (ГСОП)» [16]:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} = (21 + 5,5) \cdot 223 = 5909,5 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

«где $t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{С}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ } ^\circ\text{С}$, а при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых не более $10 \text{ } ^\circ\text{С}$;

$t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания $^\circ\text{С}$, принимаемая при расчете ограждающих конструкций групп зданий» [16].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Расчет производится «в соответствии с СП 53.13330.2012 «Тепловая защита зданий»» [16]. На рисунке 1 представлена ограждающая конструкция наружной стены для теплотехнического расчета.

«Сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_{к} + \frac{1}{\alpha_{н}}; \text{»} [16] \quad (2)$$

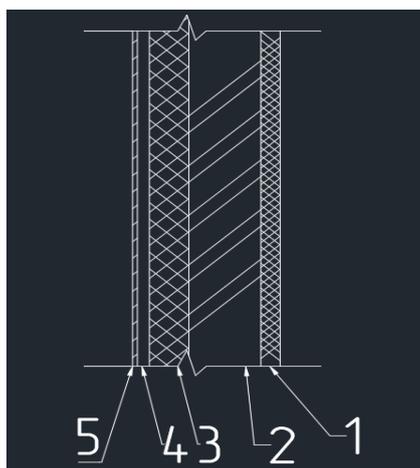


Рисунок 1 – Ограждающая конструкция наружной стены:
 1 – ЦПР; 2 – кирпич; 3 – утеплитель «Техновент Оптима»;
 4 – воздушный зазор; 5 – навесной фасад (керамогранит).

Таблица 1 – Подбор материалов конструкции наружной стены

Материал	δ , м	λ , Вт/(м · °С)	γ , кг/м ³
Штукатурка ЦПР	0,015	0,93	1800
Кирпич	0,38	0,7	1800
Утеплитель «Техновент»	х	0,047	180
Воздушный зазор	0,06	–	–
Навесной фасад (керамогранит)	0,008	–	–

«Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции» [16]:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 5909,5 + 1,4 = 3,47 \text{ м}^2 \text{ С/Вт},$$

«где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, для конкретного пункта,

а, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий» [16].

«Определяем сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{x}{0,047} + \frac{1}{23} \gg [16];$$

$$\frac{x}{0,047} = 3,47 - 0,72;$$

$$x = 0,047 \cdot 2,75 = 0,13\text{м};$$

Принимаем толщину каменной минеральной ваты равной 0,15м.

«Определим фактическое значение сопротивления теплопередаче» [16]:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,15}{0,047} + \frac{1}{23} = 3,91\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт};$$

$$R_{0\text{тп}} = 3,47 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт} < R_0^\phi = 3,91 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}.$$

Условие выполняется.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

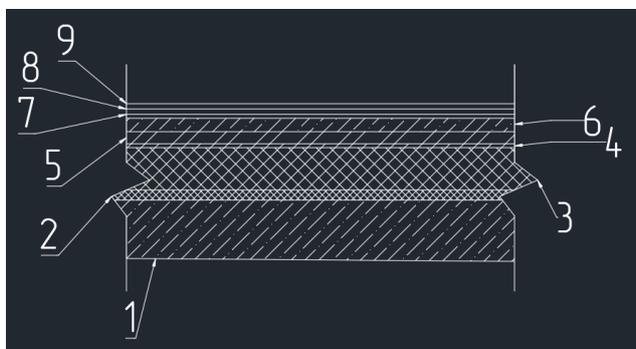


Рисунок 2 – Устройство покрытия:

9,8 – ТЕХНОЭЛАСТ СТОП и ЭПП; 7 – праймер битумный; 6 – стяжка из ЦПС; 5 – уклонообразующий слой керамзита; 4 – разделительный слой геотекстиля; 3 – теплоизоляция ТЕХНОРУФ ПРОФ; 2 – пароизоляция Унифлекс ЭПП; 1 – монолитная ж/б плита.

Выполним подбор материалов конструкции и покажем его в таблице 2.

Таблица 2 – Подбор материалов конструкции покрытия

Материал	$\delta, \text{ м}$	$\lambda, \text{ Вт}/(\text{ м} \cdot ^\circ\text{С})$	$\gamma, \text{ кг}/\text{ м}^3$
ТЕХНОЭЛАСТ ПЛАМЯ Стоп	0,004	0,17	600
ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП	0,004	0,17	600
Праймер битумный	0,001	0,27	1400
Стяжка из ЦПС	0,05	0,76	1800
Керамзит фракция 10–20мм	0,06	0,17	800
Геотекстиль	–	–	–
Теплоизоляция ТЕХНОРУФ	x	0,042	180
Пароизоляция Унифлекс ЭПП	0,002	0,17	600
Монолитная ж/б плита	0,180	2,04	2500

«Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции» [16]:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0005 \cdot 5909,5 + 2,2 = 5,15 \text{ м}^2 \text{ С}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче равно:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} \cdot 2 + \frac{0,001}{0,27} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,06}{0,17} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,18}{2,04} + \frac{1}{23};$$

$$\frac{x}{0,042} = 5,15 - 0,73;$$

$$x = 0,042 \cdot 4,42 = 0,186\text{м};$$

Принимаем толщину каменной минеральной ваты равной 0,20м.

Определим фактическое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} \cdot 2 + \frac{0,001}{0,27} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,06}{0,17} + \frac{0,2}{0,042} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,18}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,49\text{ м}^2 \text{ С}/\text{Вт};$$

$$R_0^{\text{тр}} = 5,15 \text{ м}^2 \text{ С}/\text{Вт} < R_0^{\phi} = 5,49 \text{ м}^2 \text{ С}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется.

1.7 Инженерные системы

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является существующая сеть водоснабжения диаметром 150мм – существующий колодец. «Прокладка водопроводной сети предусматривается на глубине не менее 2,5м от планировочной отметки земли» [20].

Предусматривается удаление сточных вод в запроектированную канализацию и далее в существующую канализацию диаметром 200мм. Колодцы из сети запроектированы из сборных ж/б элементов в количестве 4 штук диаметром 1–1,5м.

Сети теплоснабжения – прокладка трубопроводов запроектирована подземная в непроходных монолитных ж/б каналах с гидроизоляцией, схема 4-х трубная. Подключение сети теплоснабжения от существующей теплофикационной камеры ТК-30. Источник снабжения – котельная АРК.

Электроснабжение поликлиники на напряжение 0,4кВ на основании ТУ предусматривается от существующего ТП-41 (основной) и ТП-14 (резервный) ПС 35кВ Абашевская ½.

Вентиляция в поликлинике приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Вывод по разделу

В данном разделе тщательно подобраны объемно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие комфорт и функциональность помещений здания поликлиники на 200 посещений в смену. Теплотехнический расчет наружных стен и покрытия выполнен с учетом климатических условий города Новокузнецк. На четырех листах была выполнена графическая часть, включающая планировку помещений, фасады, разрезы и узлы здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

В разделе осуществляется расчет монолитной колонны трехэтажного здания с подвалом поликлиники на 200 посещений в смену в городе Новокузнецк, Кемеровская область. Колонна расположена в осях 5/В, имеет сечение 400×400 мм и длину 3,0 м. Жесткое закрепление колонны обеспечивается в монолитной железобетонной плите и перекрытием над подвалом. Высота подвала составляет 3,0 м, а высота помещений 1–3 этажа равна 3,9 м.

В качестве конструктивной схемы здания принят пространственный рамно-связевой каркас с жестким сопряжением колонн и диафрагмами жесткости в двух направлениях.

Для устройства монолитных колонн используются: тяжелый бетон классом В25, арматура класса А500С и А240.

Бетон обладает следующими расчетными характеристиками:

- «расчетное сопротивление осевому сжатию $R_b = 14,5$ МПа;
- начальный модуль упругости $E_b = 30 \cdot 10^3$ МПа = $30 \cdot 10^6$ кН/м²» [24].

Продольная арматура имеет следующие характеристики:

- «расчетное сопротивление растяжению по первой группе предельных состояний $R_s = R_{sc} = 435$ (400 при кратковременной нагрузке) МПа;
- начальный модуль упругости $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа = $2 \cdot 10^8$ кН/м²» [24].

2.1.1 Сбор нагрузок

«Расчетные нагрузки определяются с учетом коэффициента надежности для здания с нормальным уровнем ответственности $\gamma_n=1$ » [17].

Расчет колонны производится по грузовой площади, представленной на рисунке 3.

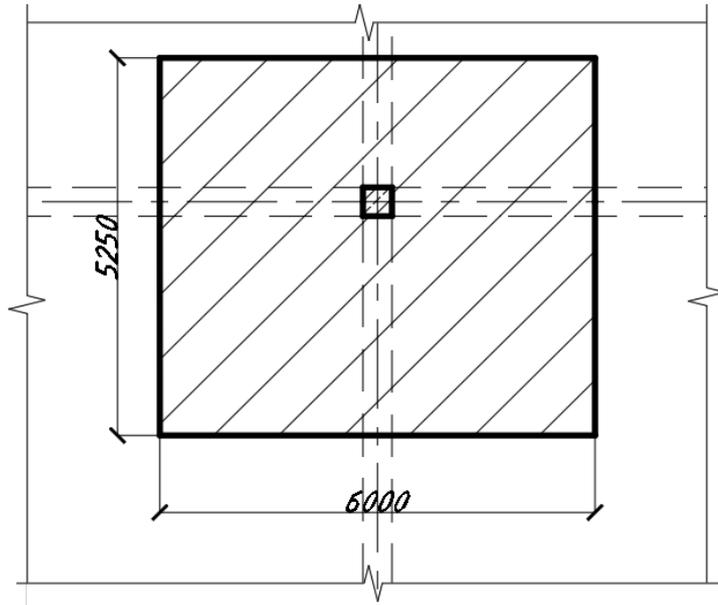


Рисунок 3 – Грузовая площадь колонны

Грузовую площадь колонны равна:

$$A_{гр} = 5,25\text{м} \cdot 6\text{м} = 31,815\text{м}^2 ;$$

Согласно «СП 20.13330.2016 (приложение К, таблица К1)» [17], определим нормативное значение снегового покрова для города Новокузнецк. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² равно $S_g = 1,8\text{кН/м}^2$.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot S_g \cdot \mu, \text{ » [17]:} \quad (3)$$

где « c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов» [17], $c_e=1$;

« c_t – термический коэффициент» [17], принимаем $c_t = 1$;

« μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие» [17], $\mu = 1$;

« S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, $S_g = 1,8 \text{ кН/м}^2$ » [17].

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,8 = 1,8 \text{ кН/м}^2.$$

Сбор нагрузок представлен в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3 – Сбор нагрузок от покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки			
Железобетонная монолитная плита $t = 180 \text{ мм}$, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	4,5	1,1	4,95
Гидроизоляция ЭПП $t = 2,8 \text{ мм}$, Вес на $1 \text{ м}^2 = 3,85 \text{ кг/м}^2$	0,038	1,3	0,0494
Уклонообразующий слой керамзита $t = 50 \text{ мм}$, $\rho = 450 \text{ кг/м}^3$	0,225	1,3	0,293
Теплоизоляция ТЕХНОРУФ	0,35	1,3	0,455
Стяжка ЦПС М100 $t = 50 \text{ мм}$, $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$	0,3	1,3	0,39
Праймер битумный «Технониколь» $t = 1 \text{ мм}$	0,008	1,3	0,0104
Гидроизоляция ЭПП. Первый слой $t = 4 \text{ мм}$, Вес на $1 \text{ м}^2 = 5 \text{ кг/м}^2$	0,05	1,3	0,065
Гидроизоляция ЭПП. Второй слой $t = 4 \text{ мм}$, Вес на $1 \text{ м}^2 = 5 \text{ кг/м}^2$	0,05	1,3	0,065
Временная снеговая нагрузка			
– «кратковременная	1,8	1,4	2,52
В том числе:	0,9	1,4	1,26
– длительная 50%			
Итого постоянные	5,521	–	6,28
Итого длительная	0,9	–	1,26
Итого кратковременная» [17]	1,8	–	2,52

Таблица 4 – Сбор нагрузок от перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
Железобетонная монолитная плита $t = 180$ мм, $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,18 \cdot 25$	4,5	1,1	4,95
Перегородки из керамического кирпича $\delta=120$ мм	2,42	1,1	2,662
Постоянная нагрузка от конструкции пола			
Плиты ТЕХНОФЛОР Проф $t=40$ мм $\rho = 185 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	0,074	1,3	0,096
Стяжка из бетона кл.В15, $\rho = 2200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ 45 мм	0,99	1,1	1,089
Клей плиточный $t=5$ мм (Вес на $1 \text{ м}^2 = 6,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$)	0,065	1,2	0,078
Керамогранитная плитка $t=10$ мм Вес на $1 \text{ м}^2 = 23 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$	0,23	1,3	0,3
Временная			
«Нагрузка в помещениях поликлиники п.п. 1 таблица 8.3 СП 20.13330.2016» [17]	–	–	–
– «кратковременная	2	1,2	2,4
–длительная	0,525	1,3	0,683
Итого постоянная	8,28	–	8,905
Итого длительная	0,525	–	0,683
Итого кратковременная [17]	2	–	2,4

Таблица 5 – Сбор нагрузок от колонн

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН
Постоянная			
Вес колонны, $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 3$ (собственный вес) $0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 3,9 \cdot 3$ (1-3 этаж)	12 46,8	1,1 1,1	13,2 51,48
Итого	58,8	–	64,68

Нагрузка от балок сечением $0,4 \times 0,6$ м с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,1 в продольном направлении:

$$P_1 = 0.4 \times 0.6 \times 25 \times 6 \times 1.1 \times 4 = 158.4 \text{ кН.}$$

Нагрузка от балок сечением $0,4 \times 0,6\text{м}$ с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,1 в поперечном направлении:

$$P_2 = 0.4 \times 0.6 \times 25 \times 5.25 \times 1.1 \times 4 = 138.6 \text{ кН.}$$

«Суммарная постоянная нагрузка» [17]:

$$N_1 = (6,28 + 8,905 \cdot 3) \cdot 31,815 + 64,68 + 158,4 + 138,6 = 1411,42 \text{ кН.}$$

«Суммарная длительная нагрузка» [17]:

$$N_2 = (1,26 + 0,683 \cdot 3) \cdot 31,815 = 105,28 \text{ кН.}$$

«Суммарная кратковременная нагрузка» [17]:

$$N_3 = (2,52 + 2,4 \cdot 3) \cdot 31,815 = 309,24 \text{ кН.}$$

Таким образом, была получена суммарная нагрузка на элемент.

2.2 Расчет колонны

«Расчет по прочности прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов с арматурой, расположенной у противоположных в плоскости изгиба сторон сечения, при эксцентриситете продольной силы $e_0 \leq h/30$ и гибкости $l_0/h \leq 20$ допускается производить из условия:

$$N \leq N_{ult}, \quad (4)$$

где N – действующая продольная сила» [24];

« N_{ult} – предельное значение продольной силы, которую может воспринять элемент, определяемое по формуле:

$$N_{ult} = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}), \quad (5)$$

R_{sc} – расчетное сопротивление арматуры сжатию» [24];

« A – площадь бетонного сечения;

$A_{s,tot}$ – площадь всей продольной арматуры в сечении элемента;

φ – коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки по таблице 8.1 СП 63.13330.2018 в зависимости от гибкости элемента; при кратковременном действии нагрузки значения φ определяют по линейному закону, принимая $\varphi = 0,9$ при $\frac{l_0}{h} = 10$ и $\varphi = 0,85$ при $\frac{l_0}{h} = 20$ » [24].

«Коэффициент для определения расчетной длины l_0 колонны принят 0,7 по п.п. 8.1.17 «СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции» [24] как для элементов с шарнирным несмещаемым опиранием на одном конце, а на другом с жесткой (без поворота) заделкой» [24]:

$$l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3000 = 2100 \text{ мм.}$$

Рассчитаем гибкость колонны:

$$\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{400} = 5,25.$$

«Коэффициент φ при длительном действии нагрузки принимаем по таблице 8.1 СП 63.13330.2018 как для наименьшего значения:

$$\varphi = 0,92 \text{» [24].}$$

«Коэффициент φ при кратковременном действии нагрузки равен:

$$\varphi = 0,90 \text{» [24].}$$

«Принимаем $\varphi = 0,9$. Расчет будет выполняться при кратковременном действии нагрузок» [24]:

$$N = N_1 + N_3 = 1411,42 + 309,24 = 1720,66 \text{ кН.}$$

Требуемая площадь арматуры равна:

$$\begin{aligned} A_{s,tot} &= \left(\frac{N}{\varphi} - A \cdot R_b \right) / R_{sc} = \frac{1720660 \text{ Н}}{0,9 \cdot 400 \text{ Н} \cdot \text{мм}^2} - 400 \text{ мм} \cdot 400 \text{ мм} \cdot \frac{14,5 \text{ Н} \cdot \text{мм}^2}{400 \text{ Н} \cdot \text{мм}^2} \\ &= -1020 \text{ мм}^2, \end{aligned}$$

Путем расчета определили, что сечение не нуждается в армировании. По конструктивным требованиям будет принято армирование колонны.

По таблице ГОСТ 34028-2016 принимаем 4 стержня диаметром 16 мм, с фактической площадью армирования:

$A_s^{\text{факт}} = 4 \cdot 2,011 \cdot 100 = 804,4 \text{ мм}^2$, что обеспечивает минимальное требуемое армирование.

Процент армирования сечения колонны равен:

$$\mu_s = \frac{A_s^{\text{факт}}}{b \cdot h} \cdot 100\% = \frac{804,4}{400 \cdot 400} \cdot 100\% = 0,5\%, \text{ что не более допустимых } 3\%.$$

Фактическая несущая способность наиболее нагруженной колонны:

$N_{ult} = 0,9 \cdot (14,5Н \cdot \text{мм}^2 \cdot 400\text{мм} \cdot 400\text{мм} + 400Н \cdot \text{мм}^2 \cdot 804,4\text{мм}^2) = 2377,6 \text{ кН}$, что больше $N = 1720,66 \text{ кН}$.

Делаем вывод, что несущая способность элемента обеспечена.

2.3 Конструирование колонны

Согласно таблице «10.1 СП 16.13330.2018» [24] толщина защитного слоя бетона для колонны, находящейся в закрытом помещении с нормальной влажностью, составляет 20 мм.

Расстояние между продольными стержнями принято 328 мм, что не более «400 мм – в направлении, перпендикулярном к плоскости изгиба» [24]. «Диаметр поперечной арматуры (хомутов) в вязаных каркасах внецентренно сжатых элементов принимают не менее 0,25 наибольшего диаметра продольной арматуры и не менее 6 мм» [24]. Хомуты для колонны диаметром 8мм А240. В первом и третьем сечении колонны шаг хомутов принимаем 100 мм. Во втором сечении, шаг хомутов «в целях предотвращения выпучивания продольной арматуры следует устанавливать поперечную арматуру с шагом не более $15d_s$ и не более 500 мм» [24]. Принимаем шаг 200 мм.

Для передачи усилий с арматуры вышележащего этажа, длину выпуска арматуры на верхний этаж принимаем 800 мм.

Вывод по разделу

В разделе были определены максимальные усилия, действующие на колонну, а также выполнен сбор нагрузок от различных конструктивных элементов, включая покрытие, плиты перекрытия, конструкции полов по этажам, вес колонн и балок по этажам. На основе этих данных было произведено конструирование колонны с учетом подбора армирования, которое обеспечивает необходимую прочность и долговечность конструкции.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на производство работ по возведению монолитных колонн» [13] на отметке верха +11.600.

Строительство выполняется в городе Новокузнецк.

По конструктивной схеме, здание имеет рамно-связевой каркас с жестким сопряжением колонн и диафрагмами жесткости в двух направлениях. Размеры здания в плане 37,0×19,0м (в разбивочных осях) и состоит из единого монолитного блока

Высота колонн от верха перекрытия третьего этажа до низа плиты покрытия составляет 3,72м. Сечение элемента 400×400мм. Для устройства монолитных колонн используются следующие материалы: тяжелый бетон классом В25, продольная рабочая арматура диаметром 16мм класса А500С и поперечная арматура колонн диаметром 8мм класса А240.

Устройство колонн выполняется в деревянной опалубке в одну смену.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала бетонирования должны быть выполнены следующие работы:

- устроены временные дороги и подъезды строительной техники к зоне бетонирования;
- обеспечено временное электроснабжение и освещение;
- доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;
- подготовлена горизонтальная поверхность, на которой производится бетонирование;
- установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы» [13];

– «установлены и приняты мастером опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы» [13].

Так же должны быть выполнены земляные работы, монолитные работы по заливке плиты фундаментной и монолитного каркаса здания по нижележащим этажам.

3.2.2 Определение объемов работ

Составим ведомость объемов работ в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость объемов работ

«Наименования работ	Единица измерения	Объем работ
Устройство монолитных колонн 3-го этажа	100м ³ » [13]	0,21

На рисунке Б.1 в приложении, представлена схема расположения колонн 3-го этажа здания поликлиники.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Для выполнения грузозахватных работ на территории объекта поликлиники, используют кран и необходимые для этого грузозахватные приспособления.

Для данного технологического процесса, наиболее тяжелым и удаленным элементом является бадья БН 1 с бетоном, объемом 1000 л. Ее вес с бетоном составляет 2,9 т, а высота 1,55м. Для бадьи с бетоном подбираем четырехветвевой цепной строп 4СК-4/3000 с грузоподъемностью 4 т.

Схемы строповки бадьи, опалубки и арматуры представлены в приложении Б на рисунках Б.2 – Б.4.

«Определим длину стропа с условием, что угол между ветвями стропа не превысит 90°» [13]:

$$L_{ст} = \sqrt{\frac{L_{эл}^2}{2}}, \text{ м,} \text{» [13]} \quad (6)$$

$$L_{ст} = \sqrt{\frac{3,72^2}{2}} = 2,63 \text{ м,}$$

«где $L_{эл}$ – длина поднимаемого элемента» [13].

«Проверим обеспечение грузоподъемности стропа, с учетом коэффициента надежности» [13]:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q = 1,2 \cdot 2,98 = 3,48 \text{ т,} \quad (7)$$

«где Q – вес самого тяжелого и удаленного элемента» [13].

По полученным необходимым параметрам, подберем четырехветвевой строп 4СК-4/3000 с длиной ветви 3 м и грузоподъемностью 4 т.

Подберем кран для необходимых грузозахватных работ.

«Монтажная грузоподъемность:

– для самого тяжелого и высоко удаленного элемента» [13] (бадья с бетоном):

$$Q_{гр} = Q_э + Q_{гр} = 2,9 + 0,08 = 2,98 \text{ т,}$$

«где $Q_э$ – масса монтажного элемента,

$Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений» [11].

Выполним подбор крана.

«Высота подъема крюка определяется по формуле аналогичной башенному крану:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_9 + h_{ct} \text{ [11]},$$

$$H_k = 11,42 + 1,5 + 1,55 + 2,63 = 17,1 \text{ м.}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту» [11]:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{ct} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2 \cdot (2,63 + 2)}{1,55 + 2 \cdot 6} = 0,683 = 35^\circ \quad (8)$$

«где h_{ct} – высота строповки, м;

h_n – длина полиспаста крана (принимаяем 2 метра);

b_1 – длина или ширина элемента, м» [11];

« S – расстояние по горизонтали от здания до оси стрелы, м» [11].

«Стрела без гуська:

– длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (9)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана» [11].

$$L_c = \frac{18,71 + 2 - 1,5}{\sin 35} = 30 \text{ м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м;} \quad (10)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [11].

$$L_k = 30 \cdot \cos 35^\circ + 1,5 = 26,1 \text{ м.}$$

Для данных работ принимаем кран на колесном ходу КС-55713-5к-4. Технические характеристики крана представлены в таблице 2 приложения Б.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Устройство монолитных колонн предусматривает следующий порядок работ:

1. Арматурные работы» [13]:

«Армокаркасы колонн монтируют до установки опалубки. Нижнюю часть рабочих стержней связывают со стержнями, выпущенными над нижестоящей колонной» [14]. Рабочий вяжет проволокой места соединений арматурных стержней. Вязание арматуры выполняется вручную вязальным крючком. Соединение стержней выполняется в нахлестку. Диаметр вязальной проволоки 1 мм. «Вязка арматурного каркаса непосредственно на проектной отметке выполняется также до установки опалубки» [14] (рисунок Б.5 приложения Б).

«Затем устанавливают дистанционные прокладки – фиксаторы защитного слоя на каждую из вертикальных сеток (см. рисунок Б.6 приложение Б).

2. Опалубочные работы» [13]:

До начала работ выполняют разметку под опалубку.

На строительной площадке опалубку собирают бригады плотников по месту из досок и фанеры. Полученную конструкцию забивают гвоздями, стягивают упорами и устанавливают тяжи по 4-м сторонам для защиты от раскрытия и равновесия опалубки (рисунок Б.7 в приложении Б).

«Для работы людей наверху опалубки, используют сборно-разборные подмости» [13] (рисунок Б.8 приложения Б).

«Опорные части опалубки размещают на основании, исключаящем их просадку. По окончании монтажа проверяют правильность установки

несущих, поддерживающих и крепежных элементов, а также щитов опалубки. Поверхность опалубки перед укладкой бетонной смеси покрывают специальной смазкой» [14].

«Смазки наносят до установки опалубки в проектное положение путем пневматического распыления пистолетами или удочками-распылителями. Более вязкие смазки – валиками или щетками» [14].

«3. Монолитные работы:

В данной технологической карте бетонную смесь перемещают кранами при помощи бадей. Преимуществом данной схемы является возможность ее подачи в любую точку по вертикали и горизонтали. Помимо этого, те же краны применяют и для подачи других материалов и конструкций, необходимых для монолитных работ» [14].

«При подготовке основания поверхность опалубки и арматуры очищают от мусора, грязи, пятен мазута и масла, наносят требуемую смазку, смачивают т.д.» [14].

«Все работы выполняются с монтируемых подмостей бетонщиком. Бетонную смесь заливают в опалубку из бадьи и далее уплотняют глубинным вибратором» [13].

«Во всех случаях бетонные смеси укладывают горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов в одном направлении для всех слоев» [14]. Толщина слоя при уплотнении глубинными вибраторами – не более 1,25 длины рабочей части вибратора, но не более 50 см. «При этом должно соблюдаться основное технологическое правило: каждый следующий слой бетонной смеси должен быть уложен до начала схватывания предыдущего» [14].

«4. Уход за бетоном:

Технологические операции по уходу за бетоном в процессе выдерживания начинаются сразу после его укладки. Открытую поверхность бетона, прежде всего, предохраняют от вредного воздействия прямых

солнечных лучей, дождя и ветра. В сухую теплую (жаркую) погоду увлажняют в течение 7 суток. При температуре выше плюс 15 °С в течение первых 3 суток открытые поверхности бетона поливают через каждые 3–4 часа днем и 1–2 раза ночью; в последующие дни – не реже 3-х раз в сутки. Если поверхность бетона укрыта влагостойкими материалами, то количество поливов можно сократить примерно в 1,5 раза. При температуре до плюс 5°С бетон можно не поливать» [14].

«Кроме того, в процессе выдерживания бетон следует предохранять от механических повреждений» [13].

«5. Распалубливание:

Демонтаж опалубки выполняется после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности, кромок, углов при снятии опалубки. Он выполняется ломом и другими инструментами» [13]. (рисунок Б.9 приложение Б).

«Распалубливание следует вести аккуратно и тщательно, чтобы исключить повреждений опалубки и забетонированной поверхности, в последовательности, обратной сборке опалубки» [13]:

- «Снятие дощатых распорок и укладка на место складирования» [13];
- «Демонтаж элементов крепления опалубки (замки, тяжи)» [13];
- «Демонтаж, очистка и складирование щитов опалубки» [13].

3.3 Требования к качеству выполнения работ

«При приемке забетонированных конструкций проверять:

- качество бетона по прочности, морозостойкости;
- качество поверхностей;
- допустимость отклонений конструкций» [13].

Прием последующих выполненных работ должен выполняться в соответствии со строительными нормами и рабочей документацией.

«В ходе выполнения работ по устройству монолитных колонн должны быть освидетельствованы и приняты с оформлением актов на скрытые работы в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительства»» [19].

К скрытым работам при устройстве монолитных колонн относятся:

- устройство арматурных каркасов колонн в соответствии с РД;
- «установка и закрепление опалубки и поддерживающих ее элементов» [13];
- заливка бетонной смеси в опалубку колонн.

На протяжении всего цикла работ, на участке ведется операционный контроль силами подрядчика и службой технадзора заказчика. Контроль качества осуществляется в соответствии со схемой операционного контроля, которая состоит из схемы допускаемых отклонений, представленные в таблицах Б.4, Б.5, Б.6.

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

«Так как бетонирование вертикальных конструкций производится после выполнения армирования и монтажа опалубки, средства подмащивания для рабочих, принимающих и укладываемых бетон, используются по решениям, принятым для предыдущих этапов работ» [13].

«Необходимые материально-технические ресурсы определены по ГЭСН 06-05-001-04» [13] и представлены в таблице (Б.1 приложения Б).

«Ведомость потребности в инструментах, инвентаре, и приспособлениях» [13] представлена в приложении Б таблице Б.7.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

На объект строительства допускаются только те рабочие, которые прошли профподготовку и имеют удостоверение, разрешающее выполнение соответствующих работ.

«Правила установки и разборки опалубки:

– на опалубке запрещается размещать оборудование и материалы, не предусмотренные проектом, а также находиться людям, не участвующим в работах» [13];

– «при работе на высоте более 1,3 метра необходимо устройство ограждений или обеспечение рабочих предохранительными поясами с карабинами;

– высота ограждений подмостей не менее 1 м;

– приготовление и нанесение смазок на поверхность опалубки необходимо выполнять с соблюдением всех требований санитарии и охраны труда;

– в местах складирования элементов опалубки ширина проходов должна быть не менее 1 м;

– на время бетонирования назначают дежурного рабочего, который периодически (один-два раза в час) осматривает опалубку на предмет установления дефектов, которые можно устранить в течение одного-двух часов после укладки бетонной смеси» [13].

«Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально оборудованных местах. При заготовке арматуры необходимо» [13]:

– «складывать заготовленную арматуру в специально отведенных местах;

– закрывать щитами торцевые части арматурных элементов в местах проходов шириной до 1 м;

– при резке арматуры на отрезки длиной до 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет» [13];

«При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация» [13].

«При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м» [13].

«Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять» [14].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать» [14].

– «заливка бетона в опалубку и уплотнение уложенной смеси вибраторами допускается только при нахождении рабочего на инвентарных площадках с ограждениями, высотой не менее 1,1 м» [13];

– «к работам по монтажу, демонтажу опалубки, заливке и уплотнению бетонной смеси допускаются только рабочие с опытом работы на высоте не менее одного года» [13];

– «работы по монтажу и демонтажу опалубки разрешается проводить только при наличии соответствующего допуска не менее чем двумя работниками при постоянном контроле со стороны ответственного лица» [13];

– «вязание арматурных каркасов допускается только в специально предусмотренных для этого местах» [13].

3.5.2 Пожарная безопасность

«При въезде на стройплощадку устанавливаются планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи» [11]. Для защиты от возникновения пожара в бытовках, устанавливаются средства пожаротушения. На территории производственного городка и зоны выполнения работ устанавливается пожарный гидрант, а также располагают инвентарь для защиты от пожара.

«Противопожарные мероприятия включают: оборудования и средства первичного тушения очагов огня; выбор противопожарной связи и сигнализации; выбор транспортных путей для проезда пожарных машин и другие требования пожарной безопасности в местах производства погрузочно-разгрузочных работ» [11].

3.5.3 Экологическая безопасность

Временные дороги следует прокладывать с учетом требований по минимизации воздействия на окружающую среду. Внешние поверхности строительных машин должны омываться водой перед выездом с площадки, чтобы предотвратить вынос загрязнений за пределы территории. Сброс неочищенной воды после мойки строительной техники в грунт строго запрещен.

На протяжении всего периода строительства необходимо регулярно вывозить строительный мусор на специализированные полигоны. Сбрасывание строительных отходов с высоты не допускается. Для спуска отходов с высоты следует использовать закрытые лотки.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ определяется как:

$$T = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, \text{ чел. - дн (маш. - смен)}, \quad (11)$$

где 8 – длительность смены, час;

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

V – объем выполненных работ» [11].

$$T = \frac{0,22 \cdot 996}{8} = 27,39, \text{ чел. - дн.}$$

Трудозатраты и машинное время рассчитываем представлены в приложении Б таблице Б.9.

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения n -й работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (12)$$

где k – количество смен;

n – количество рабочих в звене;

T_p – трудозатраты, чел.-дн» [11].

$$T = \frac{27,39}{7 \cdot 1} = 4 \text{ дн.}$$

«График производства работ в составе ППР вычерчивается в виде линейной модели» [11].

«График состоит из двух частей: левой – расчетной и правой – графической. Правая часть представляет собой линейный график выполнения работ, привязанный к календарным датам. График округляют в большую сторону с точностью до дня с учетом перевыполнения выработки» [13].

«При разработке необходимо соблюдать ряд принципов:

- при календарном планировании должна быть соблюдена технологическая последовательность работ;
- равномерное и непрерывное использование материально-технических ресурсов;
- не должно быть простоев при строительстве;
- все работы должны быть пронумерованы по порядку;
- в графике движения людских ресурсов не должно быть простоев» [11].

3.6.3 Техничко-экономические показатели

«По рассмотренной технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- общая трудоёмкость работ» [13] – 30,89 чел-дн;
- общая трудоёмкость работ машин – 2,52 маш-см;
- количество рабочих на объекте: максимальное 7 чел, среднее 4 чел, минимальное 2 чел;
- «коэффициент неравномерности движения рабочих $k_n = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{4}{7} = 0,57$ » [13];
- продолжительность производства работ – 6 дн.

Выводы по разделу

В этом разделе «разработана технологическая карта на производство работ по возведению монолитных колонн здания» [13] поликлиники на 200 посещений в смену. Колонны имеют сечение 400×400 мм и высоту 3,72 м, всего 35 штук.

При разработке раздела были проведены расчеты необходимых материалов, ресурсов, оборудования и механизмов, а также составлена калькуляция трудозатрат и времени работы машин.

Полученная калькуляция по данным работам, будет учтена при разработке четвертого раздела выпускной квалификационной работы.

4 Организация строительства

В разделе организации строительства «разрабатываются основные разделы проекта производства в части организации строительства» [11] для поликлиники на 200 посещений в смену в городе Новокузнецк.

4.1 Краткая характеристика объекта проектирования

Общая площадь здания $F=922\text{м}^2$

Строительный объем $V=10649\text{м}^3$;

Трехэтажное здание с подвалом поликлиники на 200 посещений в смену в г.Новокузнецк Кемеровской области состоит из одного блока, без антисейсмических швов.

Размеры в плане $37,0\times 19,0\text{м}$ (в разбивочных осях) и состоит из единого монолитного блока с выступом в центральной части по главному фасаду. Схема здания определена габаритами существующего земельного участка, с учетом расположения по отношению к примыкающим улицам и окружающей застройке. Максимальная высота здания (по кровле лестничной клетки) составляет 15.895м.

Высота надземных этажей принята равной 3,9м

«Конструктивная схема здания» [1] – пространственный каркас с жестким сопряжением колонн и балок, закрепленных в фундаментах и с диафрагмами жесткости в виде лестничных клеток в двух направлениях.

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 500мм.

Колонны – монолитные сечением $400\times 400\text{мм}$.

Подземные стены – монолитные толщиной 380мм.

Надземные стены – кирпичные толщиной 380мм.

Покрытия и перекрытия – монолитные балочные толщиной 180мм.

Балки – монолитные сечением $400\times 600\text{мм}$.

Кровля – плоская.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Объемы работ определяются подсчетом по рабочим чертежам. Единицы измерения приняты по ГЭСН 81-02-2020» [11].

«Подсчет объемов работ представлен в ведомости объемов работ» [11] (таблица В.1 приложение В).

По выполненной графической части, подсчитаны необходимые объемы работ.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях» [11].

«Расчет потребности в ресурсах выполнен по ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов материалов» [11].

Ведомость потребности в конструкциях, материалах и изделиях представлена в таблице В.2 приложения В.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«В разделе ведется расчет и подбор необходимых параметров и видов строительных машин. Земляные работы по отрывке котлована выполняются землеройными машинами – экскаваторами. Планировка и обратная засыпка грунта – бульдозерами, уплотнение – катками и трамбовками» [11].

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет крюка, наибольшая высота подъема крюка. Для расчета и подбора грузоподъемного крана вначале составляют ведомость грузозахватных приспособлений» [11].

Расчет и выбор крана и грузозахватных приспособлений выполняется в разделе третьем разделе ВКР.

Принимаем самоходный кран КС-55713-5к-4 на колесном ходу.

«Произведем подбор остальных машин, механизмов и оборудования для осуществления монтажных работ» [11] в таблице 7.

Таблица 7 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5	6
1	Бульдозер	ДЗ-24	Дизельный, мощность 108л.с.(132кВт)	Срезка растительного слоя, обратная засыпка пазух котлована	1
2	Экскаватор	Э-1251	Обратная лопата, 90кВт,объем ковша 1,25м ³	Разработка грунта котлована	2
3	Каток	ДУ-31А	Масса 16т, Мощность 66кВт	Виброуплотнение грунта	1
4	Автосамосвал	КаМаз - 6520	Грузоподъемность 20т, мощность 120л.с.	Вывоз грунта	2
5	Вибратор	Н-22	Число полюсов – 2, масса 4,6кг	Уплотнение бетонной смеси	2
6	Виброрейка	СО-47	Мощность 0.6кВт, вес 44кг	Выравнивание бетонной смеси	2
7	Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность 54кВт	Сварка металлоконструкций	2
8	Автобетоносмеситель	АБС КаМаз	Вместимость 8м ³	Для транспортировки бетонной смеси» [11]	3

«Таким образом, подобраны машины, механизмы и оборудование необходимые для производства работ» [11].

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Калькуляция затрат труда и машинного времени» [11] представлена в приложении В, таблица В.3.

«Трудоемкость работ определяется как:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел. - дн (маш. - смен)}, \quad (13)$$

где 8 – длительность смены, час;

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

V – объем выполненных работ.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость в порядке технологической последовательности» [11].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом подразумевается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчивается в виде линейной или сетевой модели. Под линейной моделью вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов» [11].

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

Затраты на неучтенные работы приняты в размере 15% от суммарной трудоемкости основных работ» [11].

На основании таблицы В.3 приложения В (ведомость трудоемкости работ) был составлен календарный план производства работ

«Длительность ведения работ определяем по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (14)$$

где k – количество смен;

n – количество рабочих в звене;

T_p – трудозатраты, чел.-дн.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня» [11].

«По данным графика рассчитываются:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

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

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$a = \frac{32}{70} = 0,46.$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{7909,87}{248 \cdot 1} = 32 \text{чел}, \quad (16)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел.-дн;

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

k – преобладающая сменность.

– степень достигнутой поточности строительства по времени» [11]:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{68}{248} = 0,27. \quad (17)$$

«где $T_{\text{уст}}$ – определяется по календарному плану» [11].

4.7 «Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях» [11]

4.7.1 «Расчет и подбор временных зданий» [11]

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из установленных нормативов по категориям управленческого персонала и рабочих» [11].

«По календарному плану определяются наибольшее число рабочих в смену, затем по этому значению производится расчет временных зданий и сооружений.

Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (18)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих, определяемое как:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (19)$$

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}} = 70$ чел.

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

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

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

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

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

В таблице 8 показана «ведомость временных зданий и сооружений» [11].

Таблица 8 – «Ведомость временных зданий и сооружений»

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	8	3	24	28	8×3.5×3.1	1	Контейнерный тип, 420-01-3
Диспетчерская	3	7	21	21	7.5×3.1×3.4	1	Контейнерный тип, 5055-9
Гардеробная с сушилкой	70	0,9	63	18	6.7×3×3	4	31315» [11]
Душевая	70×50%=35	0,43	15,05	«24	9×3×3	1	Контейнерный тип, ГОССД-6» [11]
«Туалет	86	0,07	6,02	24	9×3×3	1	Передвижной, ГОСС Т-6
Красный уголок	86	24м ² на 100чел	–	24	9×3×3	1	КОСС-КУ
Проходная	–	–	–	6	2×3	1	Сборно-разборная» [11]

Так «подобраны временные здания различного назначения, пользуясь нормативами площади и характеристиками инвентарных зданий» [11].

4.7.2 «Расчет площадей складов» [11]

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

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

Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом» [11].

«Запас материала на складе определяется по формуле:

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

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

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

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода» [11].

«Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурсов:

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

здесь q – норма складирования» [11].

«Определим общую площадь склада с учетом прохода и проезда:

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

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

«Расчет потребной площади складирования материалов» [11] сводим в таблицу 9.

Таблица 9 – «Ведомость потребности в складах

Матер. Изделия, конструкции	Продолж Пот-реб.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив. На 1 м^2	Полезная, $F_{\text{поль}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1. Открытые склады» [11]									
Арматура стальная	111	76,55т	0,69	2	1,97	1т	1,97	2,36	навалом
Деревянная опалубка	111	9587,8м ²	86,37	2	247,0	20м ²	12,35	18,53	штабель
Кирпич	25	316800 шт	12672	1	1812	400шт	45,3	54,36	штабель
Перемычки	4	5,58т	1,39	1	1,99	1т	1,99	2,39	штабель
Керамзит	3	32,62м ³	10,87	1	15,54	1,5м ³	10,36	15,54	навалом
Плитка бетонная	4	219м ²	54,75	2	156,58	25м ²	6,26	9,39	пакет
Праймер битумный	6	2,36т	0,39	3	1,68	0,9т	1,87	2,34	штабель
Итого								104,9	
2.Закрытые склады									
Рулонная гидроизоляция	6	10,105т	1,684	2	4,82	0,8т	6,03	7,23	рулон
Минеральная вата	26	1838,6м ²	70,71	2	202,2	4м ²	50,56	60,67	штабель

Продолжение таблицы 9

«Матер. Изделия, конструкции	Продолж Пот-реб.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [11]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив. На 1м ²	Полезная, F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Гипсокартон	12	3184,8м ²	265,4	2	759	20м ²	38	45,54	штабель
Окна	4	189,5м ²	47,37	3	203,2	20м ²	10,11	12,7	штабель
Дверные блоки	12	219,7м ²	18,3	3	78,54	20м ²	3,92	4,9	штабель
Керамическая плитка	30	2743,3м ²	91,44	2	261,5	25м ²	10,45	13,07	штабель
Линолеум	4	259м ²	64,75	2	185,18	40м ²	4,63	6,02	рулон
Кварц-винил	2	40м ²	20	2	40	40м ²	1,0	1,25	штабель
Штукатурка и шпаклевка	19	77,4т	4,05	3	17,4	1,3т	13,38	16,06	штабель
Краска	12	1,092т	0,091	6	0,78	0,6т	1,30	1,56	стелаж
Реечный потолок	12	2042,2м ²	170,2	2	486,7	29м ²	16,78	20,14	в стопах
Профлист	1	1,004т	1,004	1	1,44	6т	0,24	0,3	пачки
Итого								189,5	

«Площадь складов можно распределить по стройплощадке, назначив каждому складу различные размеры в зависимости от места на площадке» [11].

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на стройплощадке предназначено для обеспечения строительства нуждами. Пользуясь календарным планом, определим строительный процесс, который потребует наибольшего водопотребления» [11]. Данным процессом являются устройство наружных монолитных стен подвала. Продолжительность работ составляет 5 дней, в две смены.

«Требуемое количество водных ресурсов и издержки по ним определяются:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \text{ л/сек} \quad [11] \quad (23)$$

$$n = \frac{12,1 \text{ м}^3}{5 \cdot 2} = 1,21 \frac{\text{м}^3}{\text{смен}};$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 12,1 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,016 \text{ л/сек};$$

«Определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\partial} \cdot n_{\partial}}{60 \cdot t_{\partial}}, \text{ л/сек} \quad [11], \quad (24)$$

«где $q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (принимают 20 л, как для площадки с канализацией),

q_{∂} – удельный расход воды в душе на 1 работающего,

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих, определяемое по формуле,

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

t_{∂} – продолжительность пользования душем ($t=45$ мин),

n_{∂} – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену»

[11].

$$\langle n_{\partial} = 0,8 \cdot R_{\text{max}}, \text{ чел} \rangle [11] \quad (25)$$

$$n_{\partial} = 0,8 \cdot 70 = 56 \text{ чел}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 86 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{20 \cdot 56}{60 \cdot 45} = 0,564 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на наружное пожаротушение определяется в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности»

[11].

«Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/сек на каждую струю» [11]. Так как объем здания равен 10649м^3 , «степень огнестойкости здания II, то принимаем расход воды для тушения пожара 15л/с.

Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [11]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,016 + 0,564 + 15 = 15,58\text{л/сек},$$

«где $Q_{\text{пр}}$ – количество водных ресурсов на производственные нужды;
 $Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно – бытовые нужды» [11].

«По требуемому расходу воды рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \theta}}, \text{ мм} \quad [11] \quad (26)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,58}{3,14 \cdot 1,5}} = 115,1\text{мм};$$

«Принимаем по ГОСТ 3262-75 трубы с $d=125\text{мм}$ » [18].

«Диаметр временной сети канализации принимается равным» [11]:

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

Принимаем $d = 175\text{мм}$.

4.7.4 «Расчет и проектирование сетей электроснабжения» [11]

«Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [11] представлена в приложении в таблице В.4. «Мощность наружного и внутреннего освещения представлена» [11] в приложении В, в таблице В.5.

«Произведем расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [11]:

$$\langle P_p = \alpha \cdot (\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он}), \text{ кВт} \quad (27)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.д.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициент одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность токоприемников, кВт» [11].

«С учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса вычисляем мощность для силовых потребителей» [11]:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 1}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 1,2}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} = 97,8 \text{ кВт};$$

«Мощность осветительных приборов внутреннего освещения» [11]:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ов} = 0,8 \cdot 2,17 = 1,74 \text{ кВт};$$

«Мощность осветительных приборов наружного освещения» [11]:

$$\Sigma k_{4c} \cdot P_{OH} = 1 \cdot 2,058 = 2,058 \text{ кВт};$$

$$P_p = 1,1 \cdot (97,8 + 1,74 + 2,058) = 111,76 \text{ кВт}.$$

«Произведем перерасчет мощности из кВт в кВ · А:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi = 111,76 \cdot 0,8 = 89,4 \text{ кВ} \cdot \text{А} \text{ [11].}$$

«Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП – 100 – 10/6/0,4 с мощностью 100кВ·А и размером 2,73×2м» [11].

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

$$\langle N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (28)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожекторов ПЗС-35 = 0,4);

E – нормативная освещенность, лк (для стройплощадки в целом $E = 2$ лк);

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [11].

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 3596}{500} = 5,75 = 6 \text{ шт.}$$

«По полученным расчетам и геометрической форме участка, принимаем 6 прожекторов ПЗС – 35» [11].

4.8 «Проектирование строительного генерального плана» [11]

«Строительный генеральный план разработан на стадии возведения надземной части. Запроектированы автомобильные дороги с односторонним движением шириной 3,5м. На территории площадки установлены 3 пожарных гидранта» [11].

«При разработке генплана, учитываются следующие требования» [11]:

– «временные здания и сооружения располагают на территориях, не подлежащих под застройку до конца строительства» [11];

– «временные здания и сооружения должны располагаться вне опасной зоны работы крана;

– решения стройгенплана должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на площадке, что достигается правильным размещением механизмов, дорог, складов и площадок укрупненной сборки;

– открытые склады располагаются в радиусе зоны работы крана;

– затраты на строительство временных зданий и сооружений должны быть минимальные, для чего принимаются в виде контейнерного типа;

– протяженность временных сетей водопровода, канализации, электроснабжения, дорог должны быть минимальными» [11].

«Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания определяют по формуле» [11]:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} \cdot l_{без} = 31 + 0,5 \cdot 2 + 1 = 33м;$$

«где $l_{без}$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении» [11].

4.9 «Технико-экономические показатели ППР» [11]

«Технико-экономические показатели объекта:

1. Объем здания» [11] = 10649м^3 ;
2. «Общая трудоемкость работ, $T_p = 7909,87\text{чел/дн}$;
3. Усредненная трудоемкость работ» [11] = $0,74\text{чел-дн/м}^3$;
4. Общая трудоемкость работ машин = $206,02\text{маш-см}$;
5. Общая площадь строительной площадки = 3596м^2 ;
6. Площадь временных зданий = 145м^2 ;
7. «Площадь складов:
 - открытых = 105м^2 ;
 - закрытых» [11] = 190м^2 ;
9. «Количество рабочих на объекте:
 - максимальное R_{\max} » [11] = 70чел ;
 - среднее $R_{\text{ср}} = 33\text{чел}$;
 - минимальное $R_{\min} = 17\text{чел}$;
10. «Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих» [11] $\alpha = 0,46$;
 - по времени $\beta = 0,27$;
11. Продолжительность строительства фактическая, $T_{\text{факт}} = 248\text{дн}$.

Выводы по разделу

В данном раздел был выполнен проект производства работ для поликлиники на 200 посещений в смену с расположением в городе Новокузнецк.

Так же выполнены калькуляции трудозатрат, объемов работ, и на их основе построен календарный план производства работ. В графической части разработан строительный генплан.

5 Экономика строительства

Основное описание объекта строительства представлено в первом разделе ВКР «Архитектурно-планировочный раздел».

В данном разделе описываются необходимые конструктивные решения и требования к объекту влияющие на стоимость строительства. Полноценное описание объекта строительства позволит более точно определить стоимость строительства для того, чтобы муниципалитет смог подготовить бюджет для возведения здания с помощью выделения федеральных и региональных средств.

Объектом строительства является 3-х этажное здание с подвалом поликлиники на 200 посещений в смену в г.Новокузнецк Кемеровской области состоит из одного блока, без антисейсмических швов.

Данные показатели будут ведущими для того, чтобы укрупненно определить стоимость строительства. Все остальные коэффициент смогут внести некие корректировки в общую стоимость.

Район строительства – Кемеровская область, горд Новокузнецк.

Участок расположен в зоне сложившейся 5-ти и 3-х этажной жилой застройки, между улицами – с запада ул. Пушкина, с востока ул. Севастопольская, с севера ул. День Шахтера. На юге участок граничит с территорией детского сада, на востоке – с территорией школы.

Участок ровный с незначительным понижением рельефа с севера на юг.

Залегание грунтовых вод вскрыто на глубине 6,2–9,5м.

Проектом озеленения территории предусмотрена посадка лиственных пород деревьев, кустарников в группах и в «живой изгороди», устройство газона.

Высота надземных этажей принята равной 3,9 м, что обеспечивает возможность получить необходимые размеры окон для создания нормативных условий освещенности в помещениях.

Высота подвального этажа – 3,0 м.

«Конструктивная схема здания представляет собой» [1] пространственный каркас с жестким сопряжением колонн и балок, закрепленных в фундаментах и с диафрагмами жесткости в двух направлениях. В данной пространственно-конструктивной схеме рамный каркас воспринимает и передает на основание в основном вертикальные нагрузки, а горизонтальные нагрузки воспринимают совместно вертикальные диафрагмы жесткости и каркас.

Облицовка наружных стен выполнена из вентилируемого фасада керамогранитной плиткой.

Перекрышки сборные железобетонные.

Кровля здания плоская рулонная с внутренним водостоком.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства УНЦС 81-02-04-2023. Сборник №04. Объекты здравоохранения. Применяются с 21 февраля 2024 г. утвержденной приказом правительства №129/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цен строительства» » [12].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [12].

«Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 27.03.2024г.

Показателями НЦС 81-02-04-2024 в редакции 2024 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС

предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [12].

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

- НЦС 81-02-04-2024 Сборник №04. Объекты здравоохранения;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник №17. Озеленение» [12].

«Поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

1,00 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область);

1,01 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [12].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах» [12] по состоянию на 22.02.2024 г. и представлен в таблице 10.

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

Таблица 10 – «Сводный сметный расчёт стоимости строительства

№ п/п	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Поликлиники	444 258,60
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	17 301,78
Итого			461 560,38
НДС 20%			92 312,08
Всего по смете» [12]			553 872,46

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

Объект		Поликлиника на 200 посещений в смену				
Общая стоимость		444 258,60 тыс.руб.				
В ценах на		27.03.2024 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [12]
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 81-02-04-2024 Таблица 04-04-001 Поликлиники	Поликлиники на 200 посещений в смену	1 посещение в смену» [12]	200	2 199,30	$2\ 199,30 \times 200 \times 1,01 \times 1,0$
Σ						444 258,60

Таблица 12 – «Объектный сметный расчет «Благоустройство и озеленение»

Объект		Поликлиника на 200 посещений в смену				
Общая стоимость		17 301,78 тыс.руб.				
В ценах на		27.03.2024 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [12]
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 81-02-16-2024 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 » [12]	16,15	273,18	$273,18 \times 16,15 \times 1,01 \times 1,0 = 4\ 455,98$
2	«НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-002-02	Озеленение территорий учреждений амбулаторного лечения	1 посещение в смену» [12]	200	58,39	$58,39 \times 200 \times 1,01 \times 1,0 = 12\ 845,80$
Σ						17 301,78

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [12].

Сметная стоимость строительства здания составляет 553 872,46 тыс. руб., в т ч. НДС – 92 312,08 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 238 тыс. руб.

«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)» [12].

«В таблице 13 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС» [12].

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

№ п/п	Наименование	Показатель
1	2	3
1	«Стоимость строительства всего	553 872,46 тыс. руб
2	Общая площадь здания	2 584,94 м ²
3	Общая площадь участка	3 548 м ²
4	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	214 269 рубля
5	Число посещений в смену	200 чел./смену
6	Стоимость на одно посещение в смену» [12]	2 769,36 тыс. руб.

5.1 Расчет затрат на монтаж монолитных колонн 3 этажа

Сметная стоимость устройств монолитных колонн 3 этажа с отметкой верха плюс 11.600, длиной рабочей части 3.720 м приведена ниже. Сумма затрат приведена в таблице 14, а также структура сметной стоимости представлена в виде диаграммы на рисунке 4.

Таблица 14 – Затраты на монтаж элементов покрытия

«Наименование работ	Монтаж монолитных колонн на 3 этаже	
	Руб.	%
Заработная плата	40 733,38	9
Стоимость материалов	269 730,72	59
Стоимость эксплуатации машин	22 016,40	4
Накладные расходы	24 402,00	5
Сметная прибыль	13 875,65	3
Налоги	76 376,24	17
Непредвиденные расходы» [12]	11 122,75	3
Сумма	458 257,46	100



Рисунок 4 – Затраты на монтаж колонн 3 этажа

Делаем вывод, что основные затраты – стоимость материалов.

Вывод по разделу

В данном разделе выполнены расчеты сметной стоимости строительства поликлиники на 200 посещений в смену. Анализ затрат позволил определить общую сметную стоимость строительства и распределение затрат по отдельным этапам строительства, что позволит заказчику лучше контролировать бюджет и затраты на строительство объекта.

6 Безопасность и экологичность

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

Темой данной выпускной квалификационной работы является поликлиника на 200 посещений в смену, расположенная в Кемеровской области, город Новокузнецк.

Поликлиника представлена 3-х этажным зданием с подвалом и состоит из 1 блока. Размеры здания в осях 37,0×19,0 м.

Технологическим процессом данного проекта является устройство монолитных колонн.

Все технологические процессы по устройству колонн, а также состав бригады и техники описаны в третьем разделе ВКР.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В соответствии с «ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы» [5] и Приказом Минтруда России от 28.12.2021 N926, для данного технологического процесса опасными производственными факторами является:

– «факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания» [5];

– факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной;

– факторы, порождаемые психическими и физиологическими свойствами и особенностями человеческого организма, и личности работающего;

– «факторы, связанные с силой и энергией механического движения, меняющие характер механической работы внутренних органов человека» [5];

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [5];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде» [5];
- движущиеся объекты, наносящие возможный удар по телу работающего;
- риски связанные с опасностью спотыкания, скольжения и падения;

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Все работы на производстве должны выполняться в средствах индивидуальной защиты» [5]. В (таблице Д.1 приложения Д) представлены средства индивидуальной защиты в соответствии с профессией рабочего.

Помимо СИЗ, для защиты рабочих (бетонщики, арматурщики и плотники) от профессиональных рисков необходимо:

- «соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, что позволит избежать травм и несчастных случаев на рабочем месте» [5];
- зоны работ кранов и спецтехники следует огораживать сигнальной лентой и обозначать знаками безопасности («Опасно. Возможно падения груза»);
- для защиты от переутомления персонала, ограничивать рабочий день 8-и часовой сменой, а также предоставлять рабочим во время рабочего дня фиксированное время для отдыха;
- «к выполнению работ допускать обученных рабочих, прошедших инструктаж по технике безопасности» [5].

6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация классов и опасных факторов пожара

- «Степень огнестойкости здания – II;

- класс конструктивной пожарной опасности – С0» [23];
- «класс пожарной функциональной опасности – Ф3.4» [23];
- класс пожара – А.

В ходе выполнения СМР на территории объекта и в последующей его эксплуатации, необходимо соблюдение пожарной безопасности объекта.

Опасными факторами возникновения пожара является:

- повышенная температура окружающей среды;
- понижение видимости в дыму;
- искры и пламя;
- «пониженная концентрация кислорода;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- тепловой поток» [2].

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Для обеспечения на участке пожарной безопасности, участок строительства оснащается средствами пожаротушения (ящики с песком, бочки с водой» [5], противопожарные волокна, топоры, ломы, багры, лопаты, пожарные гидранты и т.п.). Внутри объекта, на каждом этаже располагаются по 3 порошковых огнетушителя ранга 2А, как для общественного здания (всего 12шт). В качестве мобильных средств пожаротушения может быть использована спецтехника на участке (экскаватор, бульдозер).

При возникновении пожара, на территорию участка работ организован проезд для пожарных машин со всех сторон здания.

6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

«К работе на участке строительства допускаются рабочие, прошедшие инструктаж по технике пожарной безопасности и обеспеченные индивидуальными средствами защиты» [2].

В ходе проектирования здания и выполнения технических работ, следует «соблюдать правила «СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты» [25] п.5.5, как для класса функциональной опасности Ф3.4 (поликлиники и амбулатории без стационаров), а также «СП 48.13330.2019. Организация строительства» [19].

Здание поликлиники имеет 4 выхода из здания на 1 этаже, а также 2 выхода на улицу по пожарной лестнице, что обеспечивает выход людей с любой точки здания в случае возникновения пожара.

Для пожарной защиты здания в процессе эксплуатации, запроектирована автоматическая система пожаротушения.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

При выполнении монолитных работ, главными источниками загрязнения окружающей среды являются:

- возможность запыления воздуха;
- выброс в атмосферу выхлопных газов;
- мойка колес;
- загрязнение поверхности земли отходами бетонной смеси.

«Для защиты окружающей среды от воздействия негативного антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо» [2]:

- «применять фильтрующие средства для очистки сточных вод;
- глушить спецтехнику при ее простое» [2];
- «не допускать сжигание отходов на строительной площадке» [2];

– «выполнять организованный вывоз строительного мусора с участка» [2].

Вывод по разделу

«В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса по устройству монолитных колонн, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия» [2].

«Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим требованиям нормативных документов» [2].

Заключение

Заключением данной работы является выполненная и оформленная выпускная квалификационная работа поликлиники, рассчитанной на 200 посещений в смену.

Основными задачами при разработке проекта являлось:

- выполнение архитектурных решений по внутреннему и наружному облику здания, а также его конструктивных решений;
- расчет и подбор армирования монолитной колонны в помещении подвала под заданной нагрузкой;
- разработка технологической карты для принятого технологического процесса, а также подбор крана для грузозахватных работ;
- подробно «выполнена часть ППР на возведение надземной части здания, подсчитаны объемы работ, подсчитаны материалы, трудоемкость работ, выполнен календарный план, построен график движения людских ресурсов, график поступления на площадку строительных материалов, подсчитано водо/электропотребление, подсчитаны склады, запроектирован объектный строительный генеральный план» [11];
- рассчитать сметную стоимость объекта строительства, которая составила 553 872,46 тыс.руб.; стоимость квадратного метра по объекту составила 214,269 тыс.руб.;
- «идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим требованиям нормативных документов» [2] поликлиники на 200 посещений в смену.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения: учеб. пособие. Федерал. ун-т. Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. 132 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> (дата обращения 18.11.2023).
2. Хлистун Ю. В. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html> (дата обращения 12.01.2024).
3. ГОСТ 24866-2014. Стеклопакеты клееные. URL: <https://rsoserv.ru/wp-content/uploads/2022/11/GOST-24866-2014-Steklopakety-kleenye.-Tehnicheskie-usloviya.pdf> (дата обращения 12.10.2023).
4. ГОСТ 12.01.005-88. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. 25 с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. URL: https://marsbbz.ru/wp-content/uploads/2021/05/gost-12.0.003-2015-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-ssbt.-opasnye-i-vrednye-proizvodstvennye..._tekst.pdf (дата обращения 27.02.2024).
6. ГЭСН 81-02-2020. Сметные нормы на строительные работы. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293723/4293723790.pdf> (дата обращения 16.03.2024).
7. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. URL: <https://uralmeteks.ru/assets/images/docs/GOST-27751-2014.pdf> (дата обращения 05.01.2024).
8. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные. URL:

<https://ekojar.ru/upload/docs/gost-948-216.pdf> (дата обращения 10.10.2023).

9. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200116029> (дата обращения 10.10.2023).

10. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. URL: <https://www.smoloblorg.ru/files/399/gost-530-2012-keramichesk.pdf> (дата обращения 10.10.2023).

11. Маслова Н. В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022.

12. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

13. Василенко А. Н., Казаков Д. А., Спивак И. Е., Ткаченко А. Н. Разработка технологической карты на монолитные работы: учеб.-метод. пособие; Воронеж: гос. техн. ун-т. Воронеж, 2017. 268 с.

14. СТО 43.99.40. Устройство монолитных железобетонных колонн. URL: <https://www.dokipedia.ru/document/1723401> (дата обращения 16.03.2024).

15. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (дата обращения 07.10.2023).

16. СП 53.13330.2012. Тепловая защита зданий. URL: <https://domdobro.ru/upload/iblock/416/416620b2de11e1f374f83179a15eb7a1.pdf> (дата обращения 07.10.2023).

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. Введ. 2017-06-04. АО «Кодекс». URL: <https://mchs.gov.ru/uploads/document/2022-03-15.pdf> (дата обращения

10.01.2024).

18. СП 30.13330.2020. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012. URL: https://acs-nnov.ru/assets/files/sp_30.13330.2020.pdf (дата обращения 15.11.2023).

19. СП 48.13330.2019. Организация строительства. URL: https://admtymen.ru/files/upload/OIV/U_gus/48.13330.2019.pdf (дата обращения 02.02.2024).

20. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. М.: Министерство юстиции РФ, 2001. 90 с.

21. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. URL: <https://www.mos.ru/upload/documents/files/1595/SP82133302016.pdf> (дата обращения 06.03.2024).

22. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. URL: <https://skdtszn.mos.ru/about/the-announcement.pdf> (дата обращения 27.02.2024).

23. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 05.01.2024).

24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293732/4293732352.pdf> (дата обращения 17.11.2023).

25. СП 4.13330.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничения распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям. URL: <https://www.admhimki.ru/media/eds/elements/f9f927cb-9929-43fe241849adf0.pdf> (дата обращения 05.05.2024).

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу «Архитектурно-планировочный»

Таблица А.1 – «Спецификация перемычек

Поз	Обозначение	Наименование	Количество на этаж					Масса ед.кг	Примеч.
			Подвал	1	2	3	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	22	8	3	–	33	25	–
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ16-1	1	9	2	–	12	30	–
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ17-2	5	21	17	17	50	71	–
4	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2	5	5	2	1	13	65	–
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ22-3» [8]	–	6	6	8	20	92	–

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Экспликация помещений подвала

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
01	Тамбур	12,76	—
02	Водомерный узел	15,15	
03	Коридор	8,73	
04	Душ	2,47	
05	Санузел для персонала	2,51	
06	Гардероб домашней и рабочей одежды персонала	27,47	
07	Коридор	10,38	
08	Санузел для персонала	2,51	
09	Гардероб домашней и рабочей одежды персонала	27,45	
10	Душ	2,47	
11	Гардероб домашней и рабочей одежды персонала	27,42	
12	Санузел для персонала	2,51	
13	Душ	2,47	
14	Коридор	110,14	
15	Коридор	10,76	
16	Тамбур-шлюз	10,17	
17	ИТП	11,54	
18	ИТП	16,65	
19	Тамбур	12,75	
20	Помещение временного хранения отходов класса Г	17,67	
21	Помещение временного хранения отходов класса Б	17,67	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
22	Помещение временного хранения отходов класса А	17,67	—
23	Кладовая временного хранения грязного белья персонала	11,09	
24	Помещение уборочного инвентаря	6,41	
25	Коридор	5,41	
26	Венткамера	42,08	
27	Комната приема пищи	21,68	
28	Комната приема пищи	17,07	
29	Коридор	9,12	
30	Лестничная клетка	10,08	
31	Тамбур-шлюз	3,32	
32	Медицинский архив	21,61	
33	Гардероб верхней одежды персонала	17,80	
34	Венткамера	18,39	
35	Кладовая уличного уборочного инвентаря	5,57	
36	Кладовая уличного уборочного инвентаря	5,57	

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Экспликация помещений 1 этажа

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
101	Лестничная клетка	19,34	—
102	Кабинет офтальмолога	21,50	
103	Темная комната	6,73	
104	Кабинет оториноларинголога	21,42	
105	Аудиометрическая кабина	6,97	
106	Тамбур	5,56	
107	Санузел для МГН	5,56	
108	Санузел для посетителей	1,97	
109	Санузел для посетителей	1,97	
110	Регистратура	19,36	
111	Помещение медицинских газов	7,65	
112	КУИ, кладовая моющих средств	4,16	
113	Помещение для механических тележек	3,84	
114	Лифтовый холл	10,17	
115	Кабинет ЭКГ	16,41	
116	Кабинет кардиолога	16,06	
117	Лестничная клетка	19,34	
118	Тамбур	2,65	
119	Помещение для временного хранения инвалидных колясок	2,18	
120	Коридор	35,99	
121	Вестибюль	89,62	
122	Коридор	35,30	
123	Прием кала и мочи	8,76	
124	Забор венозной крови	10,40	
125	Забор капиллярной крови	9,33	
126	Коридор	2,28	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
127	Ожидальная	6,07	—
128	Касса	5,46	
129	Кабинет дежурного врача	12,10	
130	Лестничная клетка (спуск в подвал)	12,85	
131	Кабинет выписки больничных листов	9,42	
132	Электрощитовая	9,87	
133	Помещение охраны с пожарным мостом	13,66	
134	Тамбур	5,51	
135	Гардероб верхней одежды пациентов	15,96	
136	Справочная	16,15	
137	Санузел для персонала	2,98	
138	Санузел для персонала	2,99	
139	Шлюз изоляционного блока	4,09	
140	Палата изоляционного бокса	17,18	
141	Санитарная комната	7,33	
142	Шлюз	3,10	
143	Тамбур	4,16	
144	Блок неотложного приема. каб.терапевта	12,25	
145	Санузел блока неотложного приема	5,80	
146	Ожидальня блока неотложного приема	10,82	
147	Гардероб блока неотложного приема	3,39	
148	Тамбур	3,91	
149	Отапливаемая пристройка (помещение для кислородной рампы)	14,52	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация помещений 2 этажа

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
201	Лестничная клетка	19,34	—
202	Дневной стационар. Палат на 3 человека	20,88	
203	Дневной стационар. Палат на 3 человека	21,04	
204	Санузел для посетителей	4,35	
205	Пост дежурной медсестры	6,00	
206	Санузел для персонала	2,52	
207	Санузел для МГН	5,56	
208	Санузел для посетителей	1,97	
209	Санузел для посетителей	1,97	
210	Хранение расходного материала	3,67	
211	Прививочный кабинет	12,90	
212	Помещение хранения вакцины	5,85	
213	Комната отдыха после амбулаторного вмешательства	9,46	
214	Комната уборочного инвентаря	7,65	
215	Санузел посетителей	1,97	
216	Санузел посетителей	1,97	
217	Зона безопасности МГН	10,17	
218	Процедурная терапевтического блока	15,27	
219	Кабинет терапевта	17,22	
220	Лестничная клетка	19,34	
221	Коридор	132,19	
222	Кабинет терапевта	19,73	
223	Кабинет терапевта	18,17	
224	Кабинет терапевта	19,05	
225	Смотровая	17,53	
226	Шлюз	7,56	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
227	Манипуляционная	18,04	—
228	Зона для переодевания	9,80	
229	Кабинет акушера-гинеколога	18,12	
230	Процедурная	18,11	
231	Малая операционная	25,26	
232	Шлюз	4,44	
233	Предоперационная	6,00	
234	Перевязочная чистая	18,17	
235	Кабинет хирурга и ортопеда	18,41	
236	Перевязочная гнойная	18,76	
237	Процедурная	18,76	

Таблица А.5 – Экспликация помещений 3 этажа

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
301	Лестничная клетка	19,34	—
302	Кабинет эндокринолога	18,47	
303	Конференц-зал	39,92	
304	Санузел для МГН	5,56	
305	Санузел	1,97	
306	Санузел	1,97	
307	Комната хранения расходных материалов	14,02	
308	Серверная	21,31	
309	Кладовая моющих средств	7,67	
310	Санузел для персонала	1,97	
311	Санузел для персонала	1,97	
312	Лифтовый холл	10,17	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
313	Кабинет врачей узкой специализации	18,32	—
314	Помещение хранения переносной аппаратуры	8,65	
315	Лестничная клетка	19,34	
316	Коридор	159,03	
317	Ординаторская	17,90	
318	Кладовая чистого белья	4,56	
319	Комната сестры-хозяйки	14,92	
320	Кабинет заведующего	18,09	
321	Кабинет главной сестры	10,48	
322	Комната хранения лекарств	4,02	
323	Помещение для обработки прокладок	7,95	
324	Кладовая предметов уборки и грязного белья	7,23	
325	Кладовая чистого белья	9,28	
326	Кабинет врача-физиотерапевта	16,80	
327	Кабинет физиотерапии	50,02	
328	Кабинет врачей узкой специализации	19,76	
329	Кабинет терапевта	19,77	
330	Кабинет терапевта	19,66	
331	Венткамера	14,52	
332	Коридор	12,85	
333	Инвентарная	3,88	

Продолжение приложения А

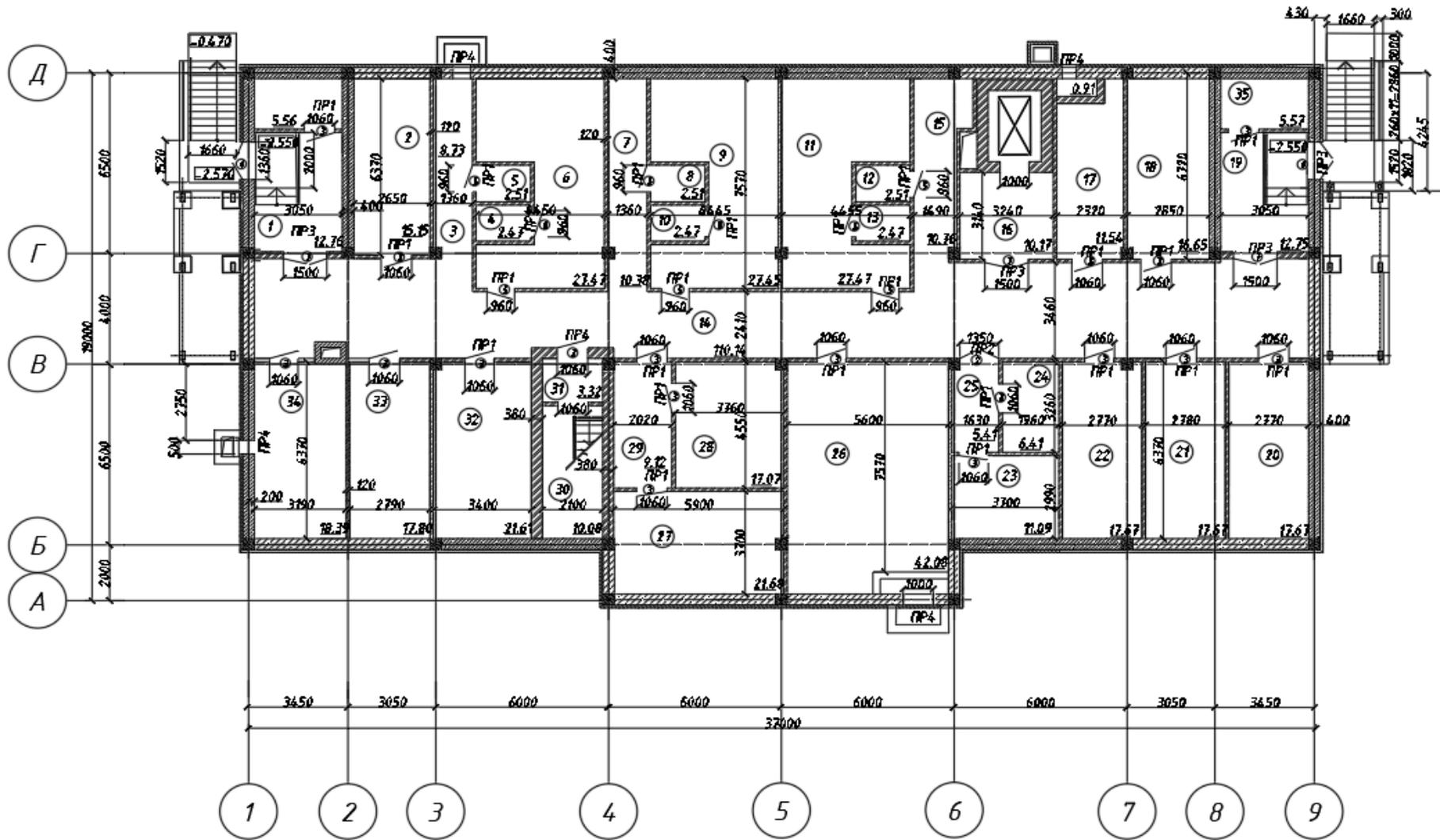


Рисунок А.1 – План подвала на отм. минус 3.000

Приложение Б

Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1 – «Ведомость потребности в материально-технических ресурсах

Материалы	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Общий расход
Устройство монолитных колонн единица измерения 100 м ³			
Масла антраценовые	т	0,22	0,046
Проволока светлая диаметром 1,1 мм	т	0,03	0,006
Гвозди строительные	т	0,045	0,009
Доска необрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250, толщина 30-50 мм, сорт II» [13]	м ³	1,7	0,37
Бруски обрезные хвойных пород (ель, сосна), естественной влажности, длина 2–6,5 м, ширина 20–90 мм, толщина 20–90 мм, сорт II	м ³	0,25	0,055
Щиты из досок	м ²	6,7	234,5
Арматура (на 35 колонн)	т	0,0439	1,537
Бетон тяжелый	м ³	1	21,84
Вода	м ³	0,25	0,055

Таблица Б.2 – «Технические характеристики крана КС-55713-5к-4 с длиной стрелы 32м

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы, L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Самый тяжелый элемент, самый удаленный» [13]	2,98	32	8	29	6	31	7,0	0,8

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Допускаемые отклонения при работе с опалубкой

«Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1 Допускаемые отклонения положения и размеров установленной опалубки	По <u>ГОСТ 34329</u>	Измерительный (теодолитная и нивелирная съемки и измерение рулеткой)
2 Предельные отклонения расстояния: между опорами изгибаемых элементов опалубки и между связями вертикальных поддерживающих конструкции от проектных размеров: на 1 м длины на весь пролет От вертикали или проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечений:	25 мм 75 мм 10 мм	Измерительный (измерение рулеткой)
3 Предельное смещение осей опалубки от проектного положения: тела опор	8 мм	Измерительный (измерение рулеткой)
4 Предельное отклонение расстояния между внутренними поверхностями опалубки от проектных размеров	5 мм	То же
5 Допускаемые местные неровности опалубки	3 мм	Измерительный (внешний осмотр и проверка двухметровой рейкой)
6 Оборачиваемость опалубки	<u>ГОСТ 34329</u>	Регистрационный, журнал работ
7 Прогиб собранной опалубки	То же	Измерительный (нивелирование)
8 Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей: вертикальных из условия сохранения формы	0,5 МПа	Измерительный по <u>ГОСТ 22690</u> , журнал бетонных работ» [13]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Требования к укладке и уплотнению бетонных смесей

«Параметр	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1 Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке от цементной пленки: механической щеткой	Не менее, МПа: 1,5	Измерительный, по <u>ГОСТ 17624</u> , <u>ГОСТ 22690</u> , журнал бетонных работ
2 Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций в случаях, когда это не оговорено в технических регламентах ППР, может быть принята следующей: колонн	Не более, м: 3,5	Измерительный, 2 раза в смену, журнал бетонных работ
3 Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами	Не более 1,25 длины рабочей части вибратора	То же» [13]

Таблица Б.5 – Требования, предъявляемые к законченным железобетонным работам

«Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1 Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для: колонн, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	– 15» [13]	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ –

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
«2 Отклонение осей колонн каркасных зданий на всю высоту здания (n -количество этажей)	$\sum h/(200n^{1/2})$, но не более 50	Измерительный, всех колонн и линий их пересечения, журнал работ
3 Отклонение от прямолинейности и плоскостности поверхности на длине 1–3 м и местные неровности поверхности бетона	По приложению Х для монолитных конструкций.	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50 м длины и каждые 150 м* поверхности конструкций, журнал работ
4 Отклонение длин, размеров в свету	± 20	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
5 Размер поперечного сечения элемента h при: $h=400$ мм	+11; -9	Измерительный, каждый элемент журнал работ
6 Отклонение от соосности вертикальных конструкций	15» [13]	Измерительный (исполнительная геодезическая съемка), каждый конструктивный элемент, журнал работ

Таблица Б.6 – «Допускаемые отклонения при армировании конструкции» [13]

«Параметр	Величина параметра, мм	Контроль (метод, вид регистрации)
1 Отклонение от проекта в расстоянии между арматурными стержнями в вязанных каркасах:	–	Измерительный (измерение рулеткой, по шаблону), журнал работ
для продольной арматуры, (S – расстояния, указанные в проекте, мм)	$\pm S/4$, но не более 50	–
для поперечной арматуры (хомутов) (h – высота сечения колонны, толщина плиты, мм)	$\pm h/25$, но не более 25» [13]	–

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

«Параметр	Величина параметра, мм	Контроль (метод, вид регистрации)
Общее количество стержней в конструкции на 1 п.м конструкции	По проекту	Визуально
2 Отклонение от проектной длины нахлестки / анкеровки арматуры	-0,05 ; положительные отклонения не нормируются	Измерительный (измерение рулеткой, по шаблону), журнал работ
3 Отклонение от проектного положения: участков начала отгибов продольной арматуры	±20	То же
4 Наименьшее допускаемое расстояние в свету между продольными арматурными стержнями (d – диаметр наименьшего стержня, мм), кроме случая стыковки стержней и объединения их в пучки по проекту при: вертикальном положении стержней допускаемый уровень дефектности 5%	50, но не менее d	Измерительный (измерение рулеткой, по шаблону), журнал работ
5 Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать:	–	То же
при толщине защитного слоя свыше 20 мм и линейных размерах поперечного сечения конструкций, мм:	–	–
свыше 300	+15; -5» [13]	–

Продолжение приложения Б

Таблица Б.7 – «Ведомость потребности в инструментах, инвентаре, и приспособлениях» [13]

«Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Технические характеристики	Назначение
1	2	3	4	5
Машина ручная сверлильная электрическая	ИЭ-1035	2 шт.	Двигатель: 600Вт Напряжение: 220В Патрон: 16мм Вес: 4кг.	Сверление отверстий в металле и других материалах
Гайковерт ручной электрический ударный	ИЭ-3119	2 шт.	Диаметр затяг.болтов 20–36мм. Момент затяжки – 700Н·м Мощность 450Вт.	Завертывание, затяжка гаек и болтов резьбовых соединений при сборке и разборке опалубки.
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-44Б	2 шт	Расход воздуха – 800л/мин, вес – 0,5кг, давление – 0,6 атм.	Нанесение смазки на поверхность опалубки
Бак красконагнетательный	СО-12	2 шт	Объем – 20л, вес – 35кг.	Подача под давлением сжатого воздуха к краскораспылителям
Машина ручная зачистная угловая пневматическая	ИП-2104	2 шт	Диаметр диска – 100мм, резьбовое соединение.	Очистка фанеры опалубки
Установка компрессорная	СО-7Б	2 шт	Производительность – 500л/мин, объем – 22л.	Нанесение краскораспылителем смазки
Подмости универсальные сборно-разборные передвижные	Проект 1039 УМОР ПСО Мострой	4 шт» [13]	Высота до 4м	«Подмащивание при опалубочных работах на высоте до 4 м.» [13]
«Рулетка измерительная металлическая в закрытом корпусе	РЗ-10 ГОСТ 7502-98	4 шт.	Длина 5м.	Линейные измерения

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.7

Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Технические характеристики	Назначение
Отвес стальной строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	2 шт.	Масса не более 0,4 кг, длина 5м	Выверка опалубки в вертикальном положении
Рейсмус реечный	ТУ 22-3951-77	2 шт.	Диаметр иглы 2мм	Нанесение разметочных рисок.
Карандаш	Р-7	7 шт.	Чернографитный	Нанесение разметочных рисок.
Ограждения предохранительные инвентарные	ГОСТ 12.4.059-89	2 компл.	Высота не менее 1,6 м	Отгораживание рабочих мест производства работ на высоте
Теодолит	ГОСТ 10529-96	1 шт.	Кратность 25	Выверка углов
Раскосы	–	70 шт.	Длина 3м	Установка каркаса колонны в проектное положение
Лом монтажный	ЛМ-24	2 шт.	L=1180 мм P=4,2кг	Монтажные и демонтажные работы по опалубке
Молоток плотничный	МПЛ ГОСТ2310-73*	2 шт.	–	Монтажные и демонтажные работы по опалубке
Глубинный вибратор	ИВ-66 Дн=38	2 шт.» [13]	Мощность 0,8кВт Масса 37кг	Послойное уплотнение укладываемой бетонной смеси

Таблица Б.8 – «Потребность в машинах и механизмах» [13]

Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Технические характеристики	Назначение
1	2	3	4	5
Колесный кран	КС-55713-5к-4	1 шт.	Длина стрелы 32м. Грузоподъемность 7т.	«Подъем, перемещение элементов» [13]
Строп	2СК-3.2/3000, ГОСТ 7668-80	1 шт.	Длина 3м. Грузоподъемность 3,2т.	«Подъем щита опалубки краном на проектную высоту и арматурного каркаса» [13]
Строп	4СК-4/3000, ГОСТ 7668-80	1 шт.	Длина 3м. Грузоподъемность 1,25т.	«Подъем бункера-бадьи краном на проектную высоту» [13]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.9 – «Определение затрат труда и машинного времени» [13]

«Наименование работ»	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [13]
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных колонн 3-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-05-001-01	996	91,5 3	0,2 1	27, 39	2,5 2	«Плотник 4р – 1, 3р – 1. Арматурщик 4р – 1, 2р – 1. Бетонщик 4р – 1, 2р – 1. Машинист крана 5р – 1» [13]
Уход за бетонной смесью	100 м ²	ГЭСН 06-03-011-01	0,14	–	2,3 45	0,0 7	–	Бетонщик 2р–1
Демонтаж опалубки колонн	100 м ²	ГЭСН 06-25-002-02	11, 68	–	2,3 45	3,4 3	–	Плотник 3р–1, 4р–1

Продолжение приложения Б

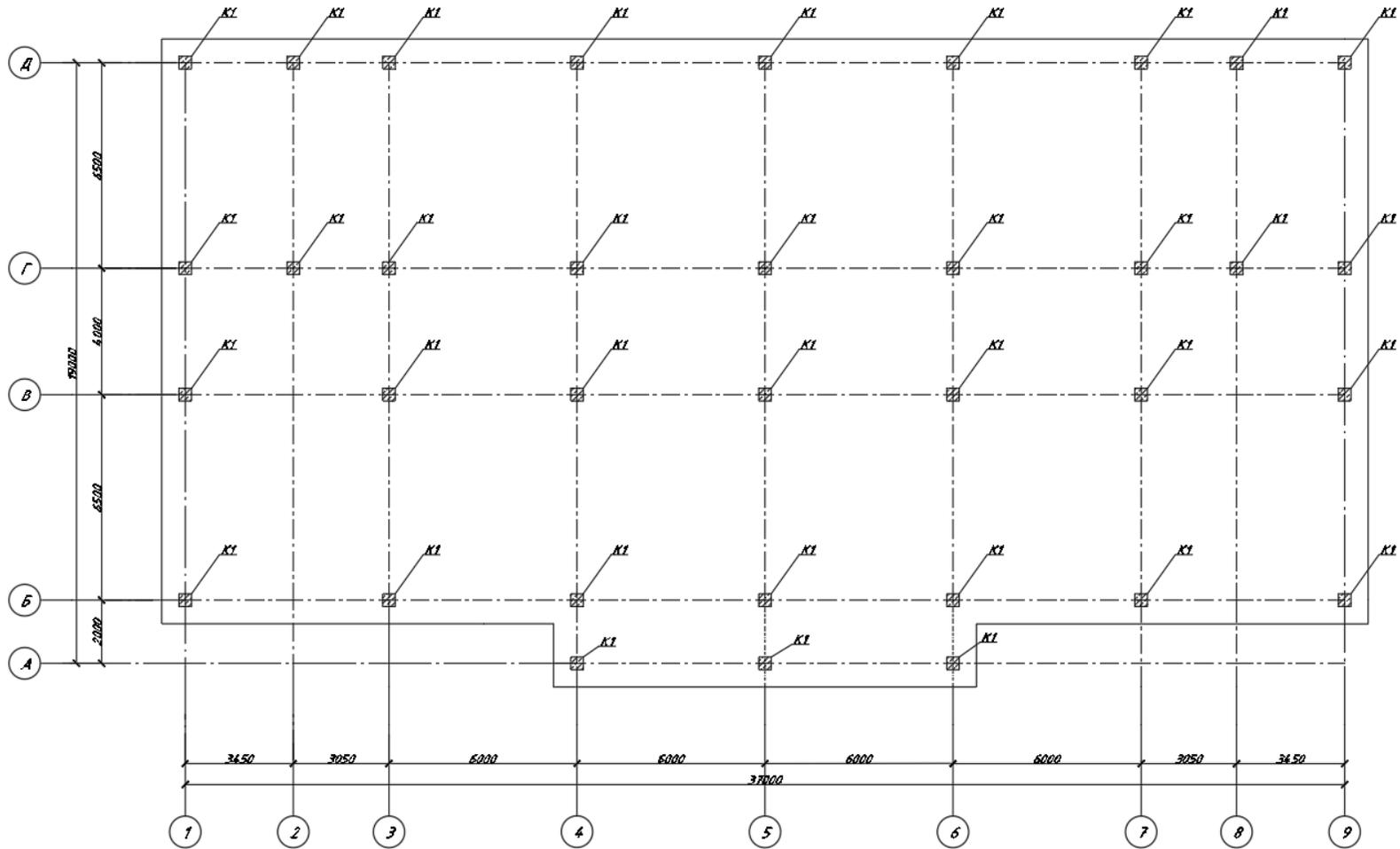


Рисунок Б.1 – Схема расположения колонн 3-го этажа

Продолжение приложения Б

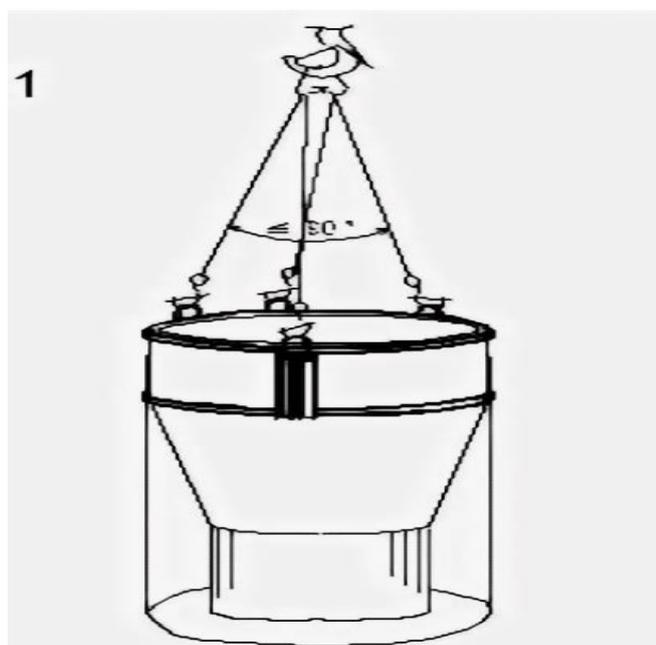


Рисунок Б.2 – Схема строповки бадьи

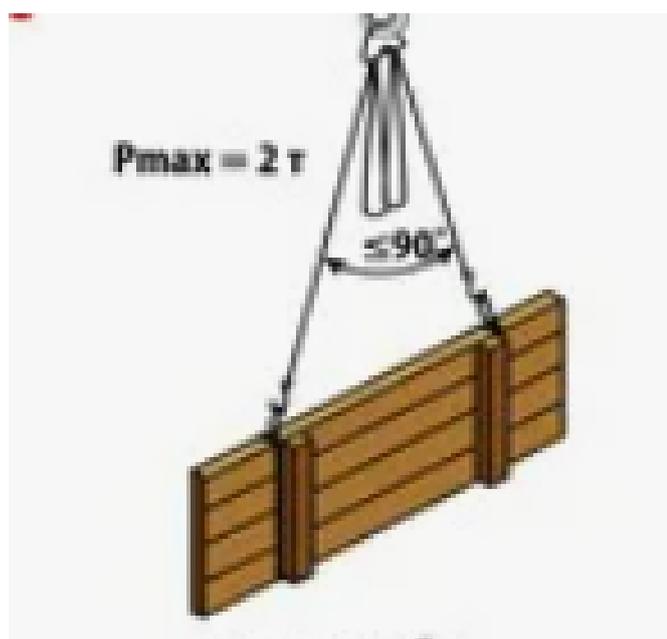


Рисунок Б.3 – Схема строповки щитов опалубки

Продолжение приложения Б

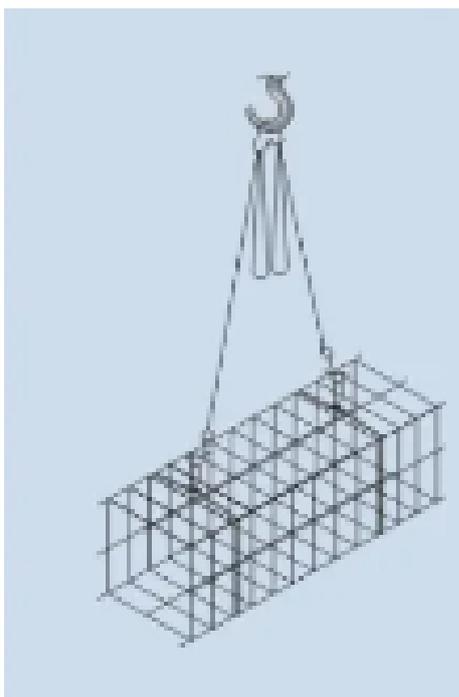


Рисунок Б.4 – Схема строповки арматуры

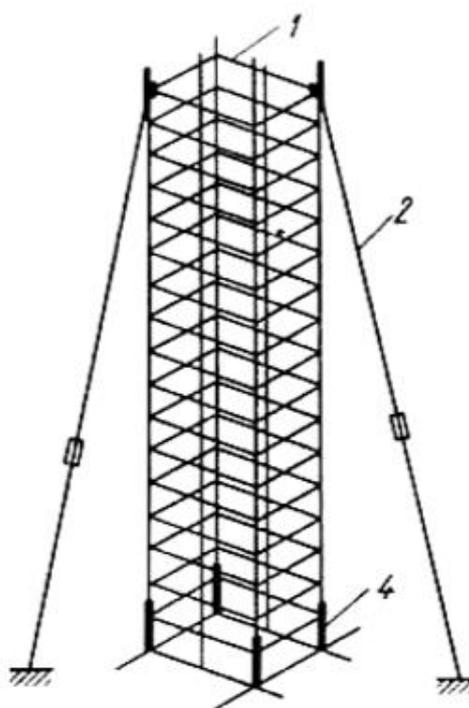


Рисунок Б.5 – «Установка каркаса в проектное положение с выверкой раскосами» [13]

Продолжение приложения Б



Рисунок Б.6 – Фиксаторы защитного слоя



Рисунок Б.7 – Устройство опалубки колонны

Продолжение приложения Б



Рисунок Б.8 – Сборно-разборные подмости

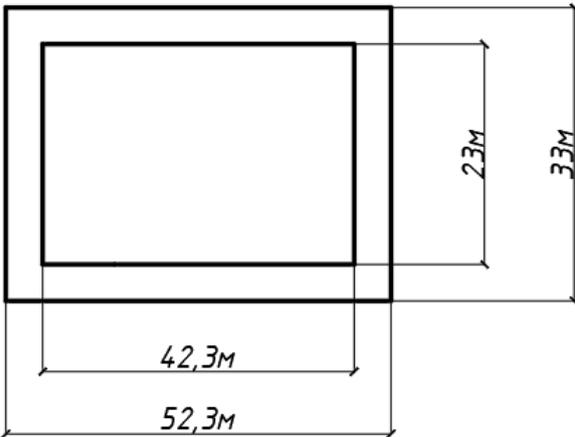
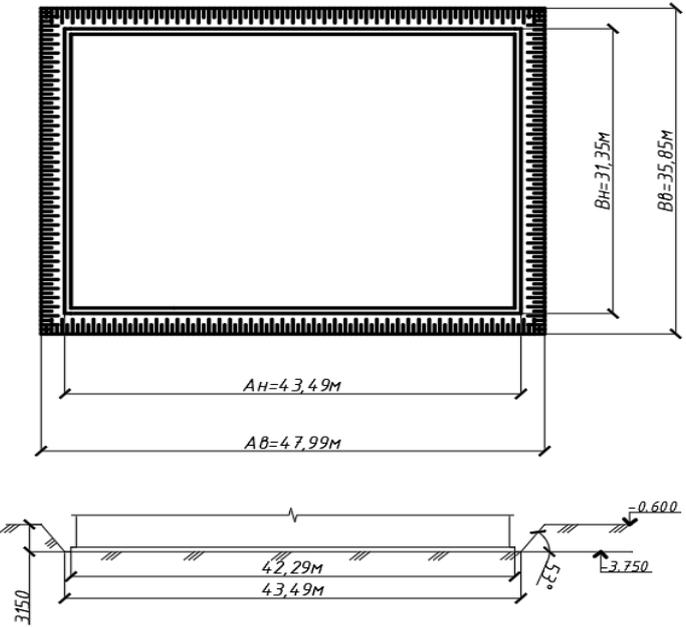


Рисунок Б.9 – Распалубливание колонны

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – «Ведомость объемов работ»

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером» [11]	1000 м ²	1,726	$F=52,3 \cdot 33=1725,9\text{м}^2$ 
2	«Разработка котлована экскаватором» [11]	—	—	 <p>Суглинок тяжелый: $\alpha=53^\circ$, $m=0,75$, $H_{\text{котл}}=3,75-0,6=3,15\text{м}$</p> <p>$A_{\text{н}}^{\text{котл}}=A_{\text{констр}}+1,2=42,3+1,2=43,5\text{м}$</p> <p>$B_{\text{н}}^{\text{котл}}=B_{\text{констр}}+1,2=23+1,2=24,2\text{м}$</p> <p>$A_{\text{в}}^{\text{котл}}=A_{\text{н}}^{\text{котл}}+2mH=43,5+2 \cdot 2,365=48,23\text{м}$</p> <p>$B_{\text{в}}^{\text{котл}}=B_{\text{н}}^{\text{котл}}+2mH=24,2+2 \cdot 2,365=28,93\text{м}$</p> <p>Площадь котлована по низу:</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
3	–«навымет –с погрузкой	1000 м ³ » [11]	1,814 2,95	$F_H=43,5 \cdot 24,2=1052,7\text{м}^2$ $F_B=48,23 \cdot 28,93=1395,3\text{м}^2$ $a'=mH=0,75 \cdot 3,15=2,36\text{м}$ Объем котлована: $V_{\text{котл}}=\frac{1}{3}H+(F_H + F_B + \sqrt{F_H * F_B})\cdot\frac{1}{3} \cdot$ $3,15 \cdot (1052,7+1395,3+\sqrt{1052,7 + 1395,3})=3842,95\text{м}^3;$ $V_k=98,6+434+1847=2379,6\text{м}^3;$ $V_{\text{подв}}=2,53 \cdot 730,04=1847\text{м}^3;$ $V_{\text{обр}}=(V_0 - V_k) \cdot k_p=(3842,95-2379,6) \cdot 1,24=1814,5\text{м}^3;$ $V_{\text{изб}}=V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}=3842,95 \cdot 1,24 - 1814,5=2950,8\text{м}^3$
4	«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,92	$V_{\text{р.з.}}=0,05 \cdot V_{\text{котл}}=0,05 \cdot 3842,95 = 192,15\text{м}^3$
5	Уплотнение грунта вибротрамбо- кой	1000 м ²	1,053	$F_{\text{упл}}=F_H=1052,7\text{м}^2$
6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³ » [11]	2,115	$V_{\text{обр}}=2115\text{м}^3$
«2. Основания и фундаменты» [11]				
7	«Устройство бетонного основания	100 м ³	0,99	Бетон класса В7,5. Толщина 100мм. $V_{\text{общ}}=(42,5 \cdot 23,2) \cdot 0,1=98,6\text{м}^3$
8	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	4,34	Объем фундаментной монолитной плиты: $V=F \cdot h=((19+2 \cdot 0,2+1 \cdot 2) \cdot (37+0,2 \cdot 2+1 \cdot 2)+12,4 \cdot 2) \cdot 0,5=86$ $7,5 \cdot 0,5=434\text{м}^3;$
9	Гидроизоляция фундаментов вертикальная	100 м ²	0,61	Покрытие из битумно-резиновой мастики в 2 слоя: $F=P \cdot h=((37,4+1) \cdot 2+(19,4+1) \cdot 2+2,2 \cdot 2) \cdot 0,5 =$ $122 \cdot 0,5=61\text{м}^2;$
10	Гидроизоляция фундаментов горизонталь- ная	100 м ² » [11]	8,67	Покрытие из битумно-резиновой мастики в 2 слоя: $F=867,3\text{м}^2;$
3.Подземная часть				
11	Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,174	Колонны сечением 400×400мм(35шт): $V=(0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,1) \cdot 35=0,496 \cdot 35=17,4\text{м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
12	Устройство наружных монолитных стен подвала толщиной 380мм	100 м ³	1,21	$F_{жб}=F_{ст}-F_{пр}=(112\cdot 2,89)-7,184=316,5\text{м}^2$ $V=316,5\cdot 0,38=120,27\text{м}^3$
13	Устройство внутренних монолитных стен 380мм	100 м ³	0,24	$F_{жб}=F_{ст}-F_{дв}=(22,86\cdot 2,89)-4,532=61,53\text{м}^2$ $V=61,53\cdot 0,38=23,38\text{м}^3$
14	«Устройство монолитных цокольных балок	100 м ³ » [11]	0,438	Балки монолитные на отметке -0,150 сечением 0,4×0,4м: $V=(0,4\cdot 0,4) \cdot l_{\text{сум}}=(0,4\cdot 0,4) \cdot 274\text{м}=43,84\text{м}^3$
15	«Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³ » [11]	0,034	Лестницы наружные 2шт: $V=0,34(\text{площадка})+0,46(\text{марш}) \cdot 2=0,8\cdot 2=1,6\text{м}^3$; Лестницы внутренние: $V=0,34(\text{площадка})+0,15(\text{марш})=0,49\text{м}^3$; $V=0,34(\text{площадка})+0,46\cdot 2(\text{марши})=1,26\text{м}^3$; $V_{\text{общ}}=1,6+0,49+1,26=3,35\text{м}^3$.
16	«Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100 м ³ » [11]	1,31	Плита перекрытия Пм1 на отм.-0,150: $V=730,04\cdot 0,18=131,4\text{м}^3$
17	«Устройство внутренних перегородок из кирпича толщиной 120мм	100 м ²	5,90	$F_{\text{кирп}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}=658,67-68,88=589,79\text{м}^2$ Площадь перегородок: $F_{\text{пер}}=l\cdot h=(2,1+2,79+6,3+6,1+3,11+2+4,55+3,48+5,89+7,6+5,6+6,1+5,6+6,37+3,7+3,23+6,37\cdot 2+6,1+3,03+3,06+5,3+6,1+6,46+3,63+4,3+0,59\cdot 2+1,8+7,72+2,03\cdot 3+2,98+4,65+7,16+4,44+7,53+2\cdot 3+2,98+7,56+4,45+7,56+2\cdot 3+2,92+6,13+2,65+3+3) \cdot 2,89=658,67\text{м}^2$; $F_{\text{дв}}=68,88\text{м}^2$.
18	Гидроизоляция стен подвала	100 м ² » [11]	6,48	Покрытие из битумно-резиновой мастики в 2 слоя: $F=R\cdot H-F_{\text{дв}}=(110,4\cdot 3)-(1,36\cdot 2,2\cdot 2+0,5\cdot 0,6\cdot 4)=324\text{м}^2$; $F_{\text{общ}}=324\cdot 2=648\text{м}^2$.
4.Надземная часть				
19	Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,66	Колонны 1-3 этажа(105шт): Колонны сечением 400×400мм-35шт на одном этаже: $V=(0,4\cdot 0,4\cdot 3,9) \cdot 105=65,52\text{м}^3$;

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
20	«Устройство монолитных балок» [11]	100 м ³	1,32	Балки монолитные 400×400мм с отм.верха +3.800, +7.700, +11,600. Объем балок на одной отметке: $V=(0,4\cdot 0,4) \cdot l_{\text{сум}}=(0,4\cdot 0,4) \cdot 274=43,84\text{м}^3$; $V_{\text{сумм}}=43,84\cdot 3=131,52\text{м}^3$
21	«Устройство монолитных лестничных площадок и маршей» [11]	100 м ³	0,134	Объем одной лестницы: $V_{\text{плоск}}=3,05\cdot 1,37\cdot 0,2=0,836\text{м}^3$; $V_{\text{сум плоск}}=0,836\cdot 4\cdot 2=6,69\text{м}^3$. $V_{\text{марш}}=4\cdot 1,37\cdot 0,2\cdot 4\cdot 2=8,77\text{м}^3$. $V_{\text{общ}}=6,69+8,77=13,4\text{м}^3$.
22	«Устройство монолитного перекрытия и покрытия» [11]	100 м ³	3,94	Плита перекрытия и покрытия на отм.+3,800,+7.700,+11.600: $V=730,04\cdot 3\cdot 0,18 =394\text{м}^3$
23	«Устройство наружных монолитных стен толщиной 380мм» [11]	100 м ³	4,62	$V_{\text{нар.ст.}}=(110,4\cdot 12,88-189,48-17,64) \cdot 0,38=461,63\text{м}^3$
24	Устройство внутренних монолитных стен толщиной 380мм	100 м ³	2,24	$V_{\text{вн.ст.}}=(((6,5-2\cdot 0,2) \cdot 6+6,5\cdot 2+2,2) \cdot 11,4-(1,06\cdot 2,1)) \cdot 0,38=223,55\text{м}^3$
25	Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	12,12	$F_{\text{ут}}= V/\delta = 461,63/0,38=1211,63\text{м}^2$.
26	Устройство внутренних стен из кирпича толщиной 380мм	1м ³	51,23	Стены шахты лифта: $F=(3,3\cdot 2+1,85\cdot 2) \cdot 3,9\cdot 3+(3,3\cdot 2+1,85\cdot 2) \cdot 2-(1\cdot 2,1\cdot 3)=134,81\text{м}^2$; $V=134,81\cdot 0,38=51,23\text{м}^3$
27	Устройство внутренних	100 м ²	3,72	1этаж: $F_{\text{кирп}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}=(111,214\cdot 3,7)-39,27=372,22\text{м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
	перегородок из кирпича толщиной 120мм	100 м ²	2,61	2этаж: $F_{\text{кирп}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}=(75,969\cdot 3,7)-20,16=260,93\text{м}^2.$
			1,14	3 этаж: $F_{\text{кирп}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}=33,52\cdot 3,7-10,29=113,73\text{м}^2.$
28	Устройство сборных ж/б перемычек	1шт	128	Перемычки по ГОСТ 948-2016: 1ПБ13-1: 33шт 1ПБ16-1: 12шт 2ПБ17-2: 50шт 2ПБ16-2: 13шт 2ПБ22-3: 20шт Итого:128шт
29	Устройство внутренних перегородок из ГКЛ 120мм	100 м ²	4,16	1этаж: $F_{\text{ГКЛ}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}-F_{\text{проем}}=(125,28\cdot 3,7)-47,88=415,66\text{м}^2.$
			5,07	2этаж: $F_{\text{ГКЛ}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}-F_{\text{проем}}=(154,67\cdot 3,7)-65,73=506,55 \text{ м}^2.$
			6,67	3этаж: $F_{\text{ГКЛ}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}-F_{\text{проем}}=(195,89\cdot 3,7)-54,6=670,19\text{м}^2.$ $F_{\text{сум}}=415,66+506,55+670,19=1592,4\text{м}^2$
30	«Установка козырьков из металла во входной зоне» [11]	100 м ²	1,12	Профлист Н57-750-07: КМ1: $F_{\text{коз}}=2,1\cdot 6,1=12,81\text{м}^2;$ КМ2: $F_{\text{коз}}=2,1\cdot 6,1=12,81\text{м}^2;$ КМ3: $F_{\text{коз}}=2,8\cdot 13,3=37,24\text{м}^2;$ КМ4: $F_{\text{коз}}=12,5\cdot 3,9=48,75\text{м}^2;$ $F_{\text{общ}}=111,6\text{м}^2$
5.Кровля				
31	Устройство кровельного пирога	100 м ²	–	$F_{\text{кр}}=16,6\cdot 36,6+11,554\cdot 1,93=626,86\text{м}^2.$
			6,27	1.ТЕХНОЭЛАСТ ПЛАМЯ Стоп – 4мм;
			6,27	2.ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП – 4мм;
			6,27	3.Праймер битумный- 1 слой;
			6,27	4.Стяжка из ЦПС – 50мм;
			6,27	5.Керамзит фракция 10-20мм – 60мм;
			6,27	6. Геотекстиль – 1 слой;
			6,27	7 Теплоизоляция ТЕХНОРУФ – 200мм;
			6,27	8. Пароизоляция – 2мм;
6.Окна и двери				

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
32	Установка оконных блоков	100 м ²	1,89	<p>1 этаж: ОК1, 2100×1800, F=(2,1·1,8) ·3=11,34м²; ОК2, 2100×1500, F=(2,1·1,5) ·10=31,5 м² ОК3, 2100×1000, F=(2,1·1) ·2=4,2 м² ОК5, 1500×1000, F=(1,5*1) ·2=3 м²</p> <p>2 этаж: ОК1, 2100×1800, F=(2,1·1,8) ·4=15,12 м² ОК2, 2100×1500, F=(2,1·1,5) ·14=44,1 м² ОК3, 2100×1000, F=(2,1·1) ·2=4,2 м² ОК4, 3500×1500, F=(3,5·1,5) ·2=10,5 м²</p> <p>3 этаж: ОК1, 2100×1800, F=(2,1·1,8) ·4=15,12 м² ОК2, 2100×1500, F=(2,1·1,5) ·12=37,8 м² ОК3, 2100×1000, F=(2,1·1) ·1=2,1 м² ОК4, 3500×1500, F=(3,5·1,5) ·2=10,5 м² F_{ок}=189,48 м²</p>
33	Установка дверей в наружных стенах	100 м ²	0,23	<p>Подвал: ДН 2 21×13 Г Пр, F=(2,1·1,3) ·2=5,46м²</p> <p>1 этаж: ДН 2 21×13 Г Пр, F=(2,1·1,3) ·3=8,19м² ДН 2 21×15 Г Пр, F=(2,1·1,5) ·3=9,45м² F_{общ}=23,1м²</p>
34	«Установка межкомнатных дверей: – перегородки из ГКЛ:	100 м ² » [11]	1,7	<p>Подвал: ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, F=(2,1·1,0) ·1=2,1 м²</p> <p>1 этаж: ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, F=(2,1·1,0) ·9=18,9 м² ДМ 1 Рл 21×10 Г ПрБ, F=(2,1·1,0) ·8=16,8 м² ДМ 1 Рл 21×9 Г ПрБ, F=(2,1·0,9) ·5=9,45 м² ДВ 2 21×13 О ПрБ, F=(2,1·1,3) ·1=2,73 м², Σ=39,27м²</p> <p>2 этаж: ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, F=(2,1·1,0) ·23=48,3 м² ДВ 2 21×13 О ПрБ, F=(2,1·1,3) ·5=13,65 м² ДМ 1 Рл 21×9 Г ПрБ, F=(2,1·0,9) ·2=3,78м², Σ=65,73м²</p> <p>3 этаж: ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, F=(2,1·1,0) ·14=29,4 м² ДВ 2 21×15 Г ПрБ, F=(2,1·1,5) ·2=6,3м² ДМ1Рл 21×9ГПрБ, F=(2,1·0,9) ·10=18,9м², Σ=54,6м²</p>
	– перегородки из кирпича:		1,33	<p>Подвал: ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, F=(2,1·1,0) ·17=35,7 м² ДМ 1 Рл 21×9 Г ПрБ, F=(2,1·0,9) ·10=18,9 м² ДВ 2 21×15 Г ПрБ, F=(2,1·1,5) ·3=9,45 м²</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
34	–	100 м ²	–	<p>1 этаж:</p> <p>ДВ 2 21×13 О ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,3) \cdot 9=24,57 \text{ м}^2$</p> <p>ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,0) \cdot 3=6,3 \text{ м}^2$</p> <p>ДМ 1 Рл 21×10 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,0) \cdot 1=2,1 \text{ м}^2$</p> <p>ДВ 2 21×15 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,5) \cdot 2=6,3 \text{ м}^2, \Sigma=39,27 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж:</p> <p>ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,0) \cdot 4=8,4 \text{ м}^2$</p> <p>ДВ 2 21×13 О ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,3) \cdot 2=5,46 \text{ м}^2$</p> <p>ДВ 2 21×15 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,5) \cdot 2=6,3 \text{ м}^2, \Sigma=20,16 \text{ м}^2$</p> <p>3 этаж:</p> <p>ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,0) \cdot 1=2,1 \text{ м}^2$</p> <p>ДМ 1 Рл 21×9 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 0,9) \cdot 1=1,89 \text{ м}^2$</p> <p>ДВ 2 21×15 Г ПрБ, $F=(2,1 \cdot 1,5) \cdot 2=6,3 \text{ м}^2, \Sigma=10,29 \text{ м}^2$</p>
7.Полы				
35	Гидроизоляция полов	100 м ²	2,95	<p>Гидроизоляция пола рулонными материалами в 1 слой в санитарно-бытовых помещениях и процедурных кабинетах:</p> <p>$F_{\text{подв}}=58,28 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{1\text{эт}}=51,76 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{2\text{эт}}=159,73 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{3\text{эт}}=25,27 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{\text{общ}}=295,04 \text{ м}^2.$</p>
36	Стяжка пола	100 м ²	21,9	<p>Ц/п стяжка:</p> <p>$F=730,04 \cdot 3=2190,1 \text{ м}^2$</p>
37	Укладка плитки	100 м ²	2,95	<p>Плитка керамическая с противоскользящим покрытием в санитарно-бытовых помещениях и процедурных:</p> <p>$F_{\text{подв}}=58,28 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{1\text{эт}}=51,76 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{2\text{эт}}=159,73 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{3\text{эт}}=25,27 \text{ м}^2;$</p> <p>$F_{\text{общ}}=295,04 \text{ м}^2.$</p>
38	«Укладка керамической плитки с антискользящим покрытием	100 м ² » [11]	17,43	<p>Полы в коридорах, вестибюле, тамбуре, венткамерах, кладовых, кабинетах:</p> <p>Подвал:</p> <p>$F_{\text{под}}=12,76+8,73+10,38+110,14+10,76+10,17+12,75+17,67 \cdot 3+11,09+6,41+5,41+42,08+9,12+10,08+3,32+21,61+18,39+5,57 \cdot 2=367,65 \text{ м}^2;$</p> <p>1 этаж:</p> <p>$F_1=19,34+21,5+6,73+21,42+6,97+5,56+19,36+7,65+4,16+3,84+10,17+16,41+16,06+19,34+2,65+2,18+35,99+89,62+35,3+10,4+2,28+6,07+5,46+12,1+12,85+9,42+9,9$</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
—	—	—	—	+13,66+5,51+16,15+4,09+3,1+4,16+12,25+10,82+3,91+14,52=500,87м ² 2 этаж: F ₂ =19,34+6+3,67+7,65+10,17+17,22+19,34+132,19+19,73+18,17+19,05+17,53+7,56+18,04+18,12+4,44+18,41=356,63м ² 3 этаж: F ₃ =19,34+18,47+14,02+21,31+7,67+10,17+18,32+8,65+19,34+159,03+4,56+14,92+18,09+10,48+4,02+7,23+9,28+16,8+50,02+19,76+19,77+19,66+14,52+12,85=518,3 м ² . F _{сумм} =1743,45м ²
39	Укладка гомогенного линолеума	100 м ²	2,59	Линолеум в гардеробных, каб.приема пищи, санитар.кабинеты, зоны переодевания, ординаторские: Подвал: F _{под} =27,47+27,45+27,42+21,68+17,07+17,8=135,9м ² 1 этаж: F ₁ =15,96+17,18+7,33+3,39=43,86м ² 2 этаж: F ₂ =20,88+21,04+9,46+9,8=61,18м ² 3 этаж: F ₃ =17,9м ² . F _{сумм} =135,9+43,86+61,18+17,9=258,84м ²
40	Укладка винилового покрытия	100 м ²	0,40	Конференц-зал 3 этаж: F=39,92м ²
8.Отделочные работы				
41	Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	43,07	Подвал: F _{под} =316,5+61,53·2+589,79·2=1619,14м ² 1 этаж: F ₁ =1211,63+737,9·2=2687,43м ² F _{общ} =4307м ²
42	Шпаклевка ГКЛ перегородок	100 м ²	31,82	F _{гкл} =1590,76·2=3181,52м ²
43	Штукатурка потолков	100 м ²	29,20	F _{шт} =730,04·4=2920,16м ²
44	Укладка плитки на стены	100 м ²	7,05	подвал: F ₀₄ =16,6м ² ; F ₀₅ =17,3м ² ; F ₀₈ =17,3м ² ; F ₁₀ =16,6м ² ; F ₁₂ =17,3м ² ; F ₁₃ =16,6м ² . 1 этаж: F ₁₀₇ =26,2м ² ; F ₁₀₈ =16,16м ² ; F ₁₀₉ =16,16м ² ; F ₁₂₄ =35,2м ² ; F ₁₂₅ =34м ² ; F ₁₃₇ =17,9м ² ; F ₁₃₈ =17,9м ² ; F ₁₄₅ =26,92м ² ;

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание» [11]
44	–	–	–	2 этаж: $F_{204}=22,93\text{м}^2$; $F_{206}=16,74\text{м}^2$; $F_{208}=14,64\text{м}^2$; $F_{209}=14,64\text{м}^2$; $F_{215}=14,64\text{м}^2$; $F_{216}=14,64\text{м}^2$; $F_{230}=50,73\text{м}^2$; $F_{231}=54\text{м}^2$; $F_{233}=24,76\text{м}^2$; $F_{236}=49,15\text{м}^2$; $F_{237}=51,77\text{м}^2$; 3 этаж: $F_{304}=26,4\text{м}^2$; $F_{305}=14,4\text{м}^2$; $F_{306}=14,4\text{м}^2$; $F_{310}=14,4\text{м}^2$; $F_{311}=14,4\text{м}^2$. $F_{\text{сумм}}=704,8\text{м}^2$
45	«Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м ² » [11]	51,64	$F_{\text{окр}} = 2687,43+3181,52-704,8=5164,15\text{м}^2$
46	«Окраска потолков водоэмульсионной краской	100 м ² » [11]	2,95	Краска Оптиум в санитарно-бытовых помещениях, процедурных: $F_{\text{подв}}=58,28\text{м}^2$; $F_{1\text{эт}}=51,76\text{м}^2$; $F_{2\text{эт}}=159,73\text{м}^2$; $F_{3\text{эт}}=25,27\text{м}^2$; $F_{\text{общ}}=295,04\text{м}^2$.
47	Монтаж подвесных реечных потолков	100 м ²	20,42	Потолок Армстронг 600x600 в коридорах, конференц-зал, каб.приема пищи, кабинеты, ординаторские: $F_{\text{общ}}=1743,45+258,84+39,92=2042,21\text{м}^2$
«9. Благоустройство территории» [11]				
48	«Засев газона	100 м ²	10,11	1011м ² (см.СПОЗУ)
49	Покрытие из бетонной плитки	100 м ²	2,19	–
50	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ² » [11]	13,96	$F=1615-219=1396\text{м}^2$ (см.СПОЗУ)

Продолжение приложения В

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

№ Поз.	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8» [11]
1	Устройство бетонного основания	м ³	99	«Бетон В7,5	м ³ /т	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{99}{247,5}$
2	«Устройство монолитной фундаментной плиты» [11]	т	16,06	Арматура А500С	т	1/0,037	16,06
		м ²	61	Щиты опалубки древометаллические	м ² /т	1/0,02	61/1,22
		м ³	434	Бетон В25» [11]	м ³ /т	$\frac{1}{2,5}$	434/1085
3	«Гидроизоляция фундаментов вертикальная и горизонтальная и стен подвала» [11]	м ²	1576,3	Битумная мастика в 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1576,3}{2,36}$
4	Устройство монолитных колонн подземной и надземной части	т	3,25	«Арматура А500С	т	1/0,037	3,25
		м ²	878,7	Щиты опалубки древометал.	м ² /т	1/0,02	878,7/17,6
		м ³	88,01	Бетон В25» [11]	м ³ /т	$\frac{1}{2,5}$	88,01/220,03
5	«Устройство монолитных стен подвала 380мм (наруж. и внутр.)» [11]	т	5,3	Арматура А500С	т	1/0,037	5,3
		м ²	756,1	Щиты опалубки древометаллические	м ² /т	1/0,02	756,1/15,12
		м ³	143,65	Бетон В25	м ³ /т	$\frac{1}{2,5}$	143,65/362,5
6	«Устройство балок цоколя и надземной части» [11]	т	6,5	Арматура А500С	т	1/0,037	6,5
		м ²	1185,6	Щиты опалубки древометаллические	м ² /т	1/0,02	1185,6/23,71
		м ³	175,8	Бетон В25	м ³ /т	$\frac{1}{2,5}$	175,8/438,3
7	Устройство лестничных площадок цоколя подземной и надземной части	т	0,62	«Арматура А500С	т	1/0,037	0,62
		м ²	100,18	Щиты опалубки древометаллические	м ² /т	1/0,02	100,18/2
		м ³	16,75	Бетон В25» [11]	м ³ /т	$\frac{1}{2,5}$	16,75/41,88

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«№ Поз	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8» [11]
8	Устройство перекрытий и покрытия	т	19,43	Арматура А500С	т	1/0,037	19,43
		м ²	3000	Щиты опалубки	м ² /т	1/0,02	3000/60
		м ³	525,4	Бетон В25	м ³ /т	½,5	525/1313,5
9	Устройство надземных монолитных стен толщиной 380мм	т	25,39	Арматура А500С	т	1/0,037	25,39
		м ²	3606,2	Щиты опалубки древометаллические	м ² /т	1/0,02	3606,2/72,12
		м ³	685,2	Бетон В25	м ³ /т	½,5	686,18/1712,9
10	Утепление наружных стен минеральной ватой	м ²	1211,63	Каменная вата	м ² /т	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1211,6}{14,54}$
11	Устройство стен и перегородок из кирпича подземной и надземной части	м ³	210,6	Керамический кирпич	м ³ /т	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{210,6}{358}$
12	Устройство сборных ж/б перемычек	1 шт	128	1ПБ13-1: 33шт	шт/т	1/0,025	33/0,825
				1ПБ16-1: 12шт		1/0,030	12/0,360
				2ПБ17-2: 50шт		1/0,071	50/3,550
				2ПБ16-2: 13шт		1/0,065	13/0,845
				2ПБ22-3: 20шт		1/0,092	20/1,840
13	Устройство перегородок из гипсокартона	м ²	3184,8	2 слоя ГКЛ	м ² /т	$\frac{1}{0,0145}$	$\frac{3184,8}{46,18}$
14	Монтаж металлических козырьков	м ²	111,6	Профлист Н57-750-07	м ² /т	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{111,6}{1,004}$
15	Монтаж покрытия козырьков	м	30	Швеллер 16П	м/т	$\frac{1}{0,0142}$	$\frac{30}{0,426}$
			72,1	□140x5	м/т	$\frac{1}{0,0207}$	$\frac{72,1}{1,492}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ Поз	«Работы»			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ» [11]
16	Устройство кровельного пирога	м ²	627	ТЕХНОЭЛАСТ ПЛАМЯ Стоп – 4мм	м ² /т	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{627}{3,135}$
			627	ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП – 4мм	м ² /т	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{627}{3,135}$
			627	Праймер битумный- 1 слой	м ² /т	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{627}{0,313}$
		м ³	31,35	Стяжка из ЦПС – 50мм	м ³ /т	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{31,35}{56,43}$
			32,62	Керамзит фракция 10-20мм – 60мм	м ³ /т	$\frac{1}{0,400}$	$\frac{32,62}{13,05}$
		м ²	627	Геотекстиль – 1 слой	м ² /т	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{627}{0,094}$
			627	Теплоизоляция ТЕХНОРУФ – 200мм	м ² /т	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{627}{12,54}$
			627	Пароизоляция – 2мм	м ² /т	$\frac{1}{0,00024}$	$\frac{627}{0,151}$
		17	Установка пластиковых окон	м ²	189,5	Окна	м ² /т
18	Установка наружных дверей	м ²	23,1	Дверной блок	м ² /т	1/0,037	$\frac{23,1}{0,855}$
19	Установка межкомнатных дверей	м ²	196,6	Дверной блок	м ² /т	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{196,6}{2,458}$
20	Гидроизоляция полов	м ²	295	Рулонная гидроизоляция	м ² /т	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{295}{1,475}$
21	Стяжка полов	м ²	2190	Цпс стяжка δ=100мм	м ³ /т	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{219}{394,2}$
22	Укладка плитки	м ²	2038,5	Плиткакерамическая на пол	м ² /т	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{2038,5}{48,924}$
23	Укладка линолеума	м ²	259	Гомогенный линолеум	м ² /т	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{259}{2,331}$
24	Укладка винилового покрытия	м ²	40	Кварц-виниловое покрытие	м ² /т	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{40}{0,240}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ Поз	«Работы»			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ» [11]
25	Штукатурка стен и перегородок	м ²	4307	Штукатурка	м ² /т	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4307}{43,07}$
26	Шпаклевка стен и перегородок	м ²	3181,5	Шпаклевка стен из ГКЛ	м ² /т	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3181,2}{4,772}$
27	Штукатурка потолков	м ²	2920,2	Штукатурка	м ² /т	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2920,2}{29,2}$
28	Укладка плитки на стены	м ²	704,8	Плитка керамическая	м ² /т	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{704,8}{17,62}$
29	Окраска стен краской	м ²	5164,15	Краска Оптиум вододисперсионная	м ² /т	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{5164,15}{1,033}$
30	Окраска потолков краской		295,04				$\frac{295,04}{0,059}$
31	Монтаж подвесных реечных потолков	м ²	2042,21	Потолок Армстронг 600x600	м ² /т	$\frac{1}{0,0028}$	$\frac{2042,21}{5,718}$
32	«Устройство покрытия из бетонной плитки» [11]	м ²	219	Плитки бетонная	м ² /т	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{219}{29,565}$
33	Устройство асфальтового покрытия	м ²	1396	Асфальто-бетонная смесь 40мм	м ³ /т	$\frac{1}{2,7}$	$\frac{55,84}{150,77}$

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – «Ведомость затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1. Земляные работы» [11]									
1	«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	1,726	0,049	0,049	Машинист бр–1
2	Разработка котлована экскаватором навывмет	1000м ³	ГЭСН 01-01-002-14	17,64	17,64	1,814	3,999	3,999	Машинист бр–2
	С погрузкой	1000м ³	ГЭСН 01-01-012-14	26,13	26,13	2,950	9,63	9,63	Машинист бр–1
3	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	ГЭСН 01-02-056-08	296	–	1,96	72,52	–	Землекоп 3р–9
4	Уплотнение грунта вибрационными катками	1000м ³	ГЭСН 01-02-003-01	13,5	13,5	1,053	1,777	1,777	Машинист бр–1
5	Обратная засыпка бульдозером» [11]	1000м ³	ГЭСН 01-01-037-01	20	20	2,115	5,287	5,287	Машинист бр–1
«2. Основания и фундаменты									
6	Устройство бетонного основания	100м ³ » [11]	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	0,99	16,706	2,242	Бетонщик 4р–1,2р–1
7	«Устройство монолитной фундаментной плиты	100м ³ » [11]	ГЭСН 06-01-001-16	179	28,56	4,34	97,11	15,49	Плотник 4р–1,3р–1, 2р–2, Арматурщик 4р–1,2р–3, бетонщик 4р–2,2р–2, маш.крана бр–1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	«Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [11]
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
8	«Гидроизоляция фундаментов горизонтальная и вертикальная» [11]	100м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	–	9,28	24,59	–	Изолировщик 4р–2, 3р–2, 2р–2
3. Подземная часть» [11]									
9	«Устройство монолитных колонн	100м ³	ГЭСН 06-05-001-01	996	91,53	0,174	21,66	1,99	Плотник 4р–1, 3р–1, 2р–2. Арматурщик 4р–1, 2р–3 Бетонщик 4р–1, 2р–1 чел Машинист крана 6р–1
10	Устройство наружных монолитных стен подвала толщиной 380мм	100м ³	ГЭСН06-06-002-10	738	55,99	1,21	111,62	8,47	
11	Устройство внутренних монолитных стен 380мм	100м ³	ГЭСН06-06-002-10	738	55,99	0,24	22,14	1,68	
12	Устройство монолитных балок над подвалом	100м ³	ГЭСН06-07-001-02	1440	95,50	0,44	79,2	5,25	
13	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	30,95	1,31	131,98	5,07	
14	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100м ³	ГЭСН 29-01-216-01	3993	–	0,034	16,97	–	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
15	Устройство внутренних перегородок из кирпича толщиной 120мм» [11]	м ³	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	590	323	29,5	Каменщик 4р-4, 3р-4, 2р-4
16	Гидроизоляция стен подвала	100м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	–	6,48	17,17	–	Изолировщик 4р-2, 3р-2, 2р-2
4. Надземная часть									
17	Устройство монолитных колонн 1 этажа	100м ³	ГЭСН 06-05-001-01	996	91,53	0,22	27,39	2,52	«Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2. Арматурщик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р-1, 2р-1 чел Машинист крана бр-1» [11]
	2 этажа					0,22	27,39	2,52	
	3 этажа					0,22	27,39	2,52	
	выхода на кровлю					0,05	6,23	0,57	
18	Устройство монолитных балок на 1 этаже	100м ³	ГЭСН06-07-001-02	1440	95,50	0,44	79,2	5,25	
	Над 2 этажом					0,44	79,2	5,25	
	В покрытии					0,44	79,2	5,25	
19	Устройство наружных монолитных стен толщиной 380мм 1 этаж	100м ³	ГЭСН06-06-002-10	738	55,99	1,54	142,07	10,78	
	На 2 этаже					1,54	142,07	10,78	
	На 3 этаже					1,54	142,07	10,78	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	«Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [11]
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
20	Устройство внутренних монолитных стен толщиной 380мм на 1 этаже	100м ³	ГЭСН06-06-002-10	738	55,99	0,74	68,27	5,18	«Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2. Арматурщик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р-1, 2р-1 чел Машинист крана бр-1» [11]
	На 2 этаже					0,74	68,27	5,18	
	На 3 этаже					0,74	68,27	5,18	
21	Устройство монолитного перекрытия над 1-м этажом	100м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	30,95	1,31	131,98	5,07	
	Над 2 этажом					1,31	131,98	5,07	
	Устройство покрытия					1,31	131,98	5,07	
22	Устройство монолитных лестниц	100м ³	ГЭСН 29-01-216-01	3993	–	0,134	66,88	–	
23	Устройство внутренних стен из кирпича толщиной 380мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	51,23	28,05	2,56	Каменщик 4р-4, 3р-4, 2р-4
24	Устройство внутренних перегородок из кирпича толщиной 120мм на 1 этаже	100м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143	4,21	3,72	66,50	1,96	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	«Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [11]
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
–	На 2 этаже	100м ²	ГЭСН 08-02-001-07	143	4,21	2,61	46,65	1,37	«Каменщик 4р–4, 3р–4, 2р–4» [11]
	На 3 этаже					1,14	20,38	0,60	
25	Утепление наружных стен минераловатными плитами	100м ³	ГЭСН 15-01-080-03	370,51	–	12,12	561,32	–	«Термоизолировщик 4р–4, 3р–4, 2р–4
26	Устройство сборных ж/б перемычек	100шт	ГЭСН07-01-021-01	81,3	35,84	1,28	13,01	5,73	Каменщик 4р–1, 3р–1, 2р–1, машинист 5р–1» [11]
27	Устройство внутренних перегородок из ГКЛ 120мм на 1 этаже	100м ²	ГЭСН 10-05-002-01	132	0,91	4,16	68,64	0,47	«Машинист крана 6р–1, монтажники 5р–1,4р–1,3р–1,2р–1» [11]
	На 2 этаже					5,07	83,66	0,58	
	На 3 этаже					6,67	110,06	0,76	
28	Монтаж покрытия козырьков	100м ²	ГЭСН 09-04-002-01	31,7	2,93	1,12	4,44	0,41	Машинист крана 6р–1, Монтажники 4р–1,2р–1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	«Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [11]				
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см					
5.Кровля													
29	Кровельный пирог: Техноэласт СТОП	100м ²	ГЭСН 12-01-037-03	17,86	0,41	6,27	13,99	0,32	Теплоизолировщик 4р-2, 2р-2				
	Техноэласт ЭПП						13,99	0,32					
	Праймер битумный						ГЭСН 13-03-001-01	7,43		0,02	6,27	5,82	0,02
	Стяжка из ЦПС 50мм						ГЭСН 12-01-017-01	59,3		2,99	6,27	46,47	2,34
	Уклонообразующий керамзит	м ³	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	0,34	37,62	12,74	1,60	Теплоизолировщик 4р-2, 2р-2				
	Геотекстиль	100м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	–	6,27	5,44	–					
	Теплоизоляция		ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	6,27	31,59	0,65					
	Пароизоляция		ГЭСН 12-01-015-03	6,94	–	6,27	5,44	–					
6.Заполнение проемов													
30	Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 09-04-009-03	116,77	5,95	1,89	27,59	1,40	«Маш.крана бр-1, Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-3, Плотник 5р-2» [11]				
31	Установка дверей в наружных стенах	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	–	23,1	6,93	–	«Монтажник 4р-1, 2р-1, Маш.крана бр-1» [11]				

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	«Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [11]
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
32	Установка межкомнатных дверей в перегородках из ГКЛ	100м ²	ГЭСН 10-01-047-05	99,45	–	1,7	21,13	–	Плотник 4р–3, 2р–3
	В перегородках из кирпича	100м ²	ГЭСН 10-01-047-01	199,01	4,33	1,34	33,33	0,73	
7.Полы									
33	Гидроизоляция полов	100м ²	ГЭСН 11-01-004-03	29,6	–	2,95	10,9	–	«Гидроизолировщик 4р–1, 2р–1
34	Стяжка пола	100м ²	ГЭСН 21-01-017-01	12,3	–	21,9	33,67	–	Бетонщик 3р–2, 2р–2
35	Укладка плитки	100м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106	–	20,38	270	–	Облицовщик-плиточник 4р–2, 2р–2» [11]
36	Укладка гомогенного линолеума	100м ²	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	–	2,59	12,37	–	Облицовщик 4р–1, 3р–1
37	Укладка винилового покрытия	100м ²	ГЭСН11-01-038-01	47,73	0,25	0,4	2,39	0,01	Облицовщик 4р–1, 2р–1
8.Отделочные работы									
38	Штукатурка стен и перегородок	100м ²	ГЭСН 15-02-016-01	65	–	43,07	349,94	–	Штукатуры 4р – 3, 3р – 3, 2р – 3

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	«Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [11]
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
39	«Шпаклевка ГКЛ перегородок	100м ²	ГЭСН 15-02-016-01	65	–	31,82	258,54	–	Штукатуры 4р – 3, 3р – 3, 2р – 3
40	Штукатурка потолков	100м ²	ГЭСН15-02-016-02	68	–	29,20	248,2	–	Штукатуры 4р – 3, 3р – 3, 2р – 3
41	Окраска потолков водоэмульсионной краской	100м ²	ГЭСН 15-0-005-02	15,4	–	2,95	5,68	–	Маляр 4р–1,3р–1
42	Монтаж подвесных реечных полотков	100м ²	ГЭСН 15-01-047-16	108,36	–	20,42	276,6	–	Облицовщик 4р–3, 2р–4
43	Укладка плитки на стены	100м ²	ГЭСН15-01-016-02	270	–	7,05	380,7	–	Облицовщик-плиточник 4р–3, 3р–4
44	Окраска стен водоэмульсионной краской	100м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	–	51,64	281,18	–	Маляр 4р–3,3р–3
9. Благоустройство									
45	Засев газона	100м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	–	10,11	6,63	–	«Рабочий зелен.строит. 5р–1, 4р–1, 3р–1, 2р–1» [11]
46	Покрытие из бетонной плитки» [11]	100м ²	ГЭСН 27-07-014-01	115	9,90	2,19	31,48	2,71	Плиточники 4р–2, 2р–2,

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	«Наименование работ	Ед.Изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [11]
				чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	Асфальтобет. 5р–1, 4р–1, 3р–2, 2р–1, маш..катка 6р–1
47	Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	ГЭСН 27-06-031-01	16,63	7,86	1,396	2,90	1,37	
–	«ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:	–	–	–	–	–	5773,6	206,02	–
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				577,4	–	
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				404,15		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				288,68		
	Затраты труда на неучтенные работы	%	15» [11]				866,04		
	ВСЕГО:								

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей»

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. Изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный аппарат	шт.	54	2	108
2	Вибратор	шт.	0,5	2	1
3	Виброрейка	шт.	0,6	2	1,2
4	Различные механизмы	шт.	5,5» [11]	1	5,5
Σ					115,7

Таблица В.5 – «Потребная мощность наружного и внутреннего освещения»

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед.изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещения, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Внутреннее освещение						
1	Контора прораба	100м ²	1	75	0,28	0,28
2	Диспетчерская	100м ²	1	75	0,21	0,21
3	Гардеробная с сушилкой	100м ²	1	50	0,18*4	0,72
4	Душевая	100м ²	1	50	0,24	0,24
5	Туалет	100м ²	0,8	50	0,24	0,192
6	Красный уголок	100м ²	1	75	0,24	0,24
7	Проходная	100м ²	1	50	0,06	0,06
8	Закрытый склад	1000м ²	1,2	15» [11]	0,190	0,228
Итого						2,17
«Наружное освещение						
9	Открытые склады	1000м ²	1,2	10	0,105	0,180
10	Площадь территории строительства	1000м ²	0,4	2	3,596	1,44
11	Внутри построечные дороги	1км» [11]	2,5	2	0,175	0,438
Итого						2,058
«Итого, мощность наружного освещения, Р _{о.н.}						2,058
Итого, мощность внутреннего освещения, Р _{в.о.}						2,17
Итого, мощность силовая, Р _с						115,7
Итого, мощность технологическая, Р _т						–
Всего, потребляемая мощность, Р _р » [11]						119,93

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – «Локальный сметный расчет на строительство»

(наименование
стройки)

Подрядчик

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-1

Возведение подземной части здания

(наименование работ и затрат)

(наименование объекта)

Основание: _____

Составлена в ценах ТСНБ-2001 (ред. 2014 г.)

Пересчет в
цены

Сметная стоимость

16708178,69
руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов» [12]	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-036-01	«Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80л.с.), 1000 м2» [12]	1,726	<u>20,81</u>	<u>20,81</u> 4,06	35,92		<u>35,92</u> 7,01	0,35	0,6
2	01-01-002-08	«Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 1.6 (1,25-1,6) м3, группа грунтов 2, 1000 м3» [12]	1,814	<u>1754,71</u> 32,6	<u>1722,11</u> 234,36	3183,04	59,13	<u>3123,91</u> 425,13	<u>4,18</u> 17,36	<u>7,58</u> 31,49
3	01-01-012-02	«Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2.5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	2,95	<u>2342,24</u> 53,34	<u>2285,65</u> 262,44	6909,61	157,35	<u>6742,67</u> 774,2	<u>6,02</u> 19,44	<u>17,76</u> 57,35
4	29-02-026-02	Обратная засыпка пространства между перегонными тоннелями и защитными стенами с уплотнением пневматическими катками при подаче материала для засыпки экскаватором с грейферным ковшом, 100 м3» [12]	21,15	<u>2897,88</u> 30,74	<u>2842,74</u> 178,88	61290,16	650,15	<u>60123,95</u> 3783,31	<u>3,27</u> 13,08	<u>69,16</u> 276,64
5	02.1.01.02-0002	Грунт глинистый (суглинок), м3	2326,5	<u>68,99</u>		160505,24				

6	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	0,99	<u>3528,33</u> 1053	<u>1566,06</u> 244,39	3493,05	1042,47	<u>1550,4</u> 241,95	<u>135</u> 18,12	<u>133,65</u> 17,94
7	04.1.02.05- 0004	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В10 (М150), м3	100,98	<u>490</u>		49480,2				
8	06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских, 100 м3	4,34	<u>4533,87</u> 1526,87	<u>2518,58</u> 382,14	19677	6626,62	<u>10930,64</u> 1658,49	<u>179</u> 28,56	<u>776,86</u> 123,95
9	04.1.02.05- 0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3	440,51	<u>725,69</u>		319673,7				
10	08.4.03.03- 0006	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 16 мм, т	35,154	<u>5488,69</u>		192949,41				
11	06-22-009-04	«Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции с использованием рулонного наплавляемого материала и защитной мембраны по бетонной поверхности подземной части здания 100 м2	0,61	<u>21025,91</u> 1413,41	<u>220,47</u>	12825,81	862,18	<u>134,49</u>	<u>173</u>	<u>105,53</u>
12	01.2.03.05- 0001	Праймер битумно-полимерный для подготовки (грунтования) изолируемой поверхности перед нанесением битумнополимерных гидроизоляционных материалов, кг» [12]	48,8	<u>15,41</u>		752,01				
13	08-01-003-02	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 1 слой, 100 м2	8,67	<u>253,53</u> 121,98	<u>89,84</u> 6,38	2198,11	1057,57	<u>778,91</u> 55,31	<u>14,3</u> 0,55	<u>123,98</u> 4,77
14	01.2.01.02-	Битум горячий,	0,06936	<u>1946,91</u>		135,04				

	0001	т								
15	01.2.03.03-0001	Мастика "Ярославна БПХ-1", т	1,9074	<u>19578,9</u>			37344,79			
16	04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый, м3	21,675	<u>424,88</u>			9209,27			
17	12.1.02.15-0001	Барьер ОС ГЧ ЭМС (ТУ 5774-007-17925162-2002), м2	953,7	<u>44,98</u>			42897,43			
18	06-05-001-01	Устройство бетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м, 100 м3	0,174	<u>23838,84</u> 8705,04	<u>8007,84</u> 1228,55	4147,96	1514,68	<u>1393,36</u> 213,77	<u>996</u> 91,53	<u>173,3</u> 15,93
19	04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3	17,748	<u>725,69</u>			12879,55			
20	06-06-001-05	Устройство стен и перегородок бетонных высотой: до 3 м, толщиной до 500 мм, 100 м3	1,21	<u>13518,13</u> 4475,52	<u>3152,08</u> 483,55	16356,94	5415,38	<u>3814,02</u> 585,1	<u>518</u> 35,91	<u>626,78</u> 43,45
21	04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3	123,42	<u>725,69</u>			89564,66			
22	06-07-001-02	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных на высоте от опорной площадки: до 6 м при высоте балок до 500 мм, 100 м3	0,438	<u>50673,75</u> 12441,6	<u>10313,85</u> 1284,14	22195,1	5449,42	<u>4517,47</u> 562,45	<u>1440</u> 95,5	<u>630,72</u> 41,83
23	04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3	44,457	<u>725,69</u>			32262			
24	08.4.03.03-0008	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 20 мм,	7,3146	<u>5488,69</u>			40147,57			

		Т								
25	29-01-216-01	«Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок, 100 м3» [12]	0,034	<u>80236,99</u> 41327,55	<u>3223,84</u>	2728,06	1405,14	<u>109,61</u>	<u>3993</u>	<u>135,76</u>
26	04.3.01.10-0001	Вяжущее для приготовления тампонажного раствора "БИРСС ТМ-2", Т	0,14722	<u>2958,49</u>		435,55				
27	04.3.02.04-0001	Смеси сухие строительные БСТ, В15, Т	3,451	<u>945,02</u>		3261,26				
28	08.4.03.03-0008	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 20 мм, Т	1,31	<u>5488,69</u>		7190,18				
29	08-02-002-01	«Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/4 кирпича при высоте этажа до 4 м, 100 м2» [12]	5,9	<u>1801,54</u> 1057,72	<u>192,33</u> 30,19	10629,09	6240,55	<u>1134,75</u> 178,12	<u>124</u> 2,25	<u>731,6</u> 13,28
30	04.3.01.12-0006	Раствор кладочный, цементно-известковый, М150, м3	4,897	<u>559,23</u>		2738,55				
31	06.1.01.05-0017	Кирпич керамический лицевой, размер 250x120x65 мм, марка 150, 1000 шт	17,346	<u>2045,3</u>		35477,77				
32	08-01-003-01	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная цементная с жидким стеклом, 100 м2	6,48	<u>489,41</u> 325,85	<u>26,28</u> 4,64	3171,38	2111,51	<u>170,29</u> 30,07	<u>38,2</u> 0,4	<u>247,54</u> 2,59
33	04.3.01.09-0016	Раствор готовый кладочный, цементный, М200, м3	20,088	<u>600</u>		12052,8				
Итого прямые затраты по смете						1217798,21	32592,15	<u>94560,39</u>		<u>3780,22</u>

				8514,91	629,82
«Итоги по смете					
Стоимость строительных работ		1287423,23			
в том числе					
прямые затраты		1217798,21	32592,15	94560,39	3780
				8514,91	630
накладные расходы» [12]		44501,71			
Пр/812-008. 0-1	«Конструкции из кирпича и блоков 110% от ФОТ=9673,13	10640,44			
Пр/812-006. 2-1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции зданий атомных электростанций 132% от ФОТ=862,18	1 138,08			
Пр/812-001. 1-1	Земляные работы, выполняемые:механизированным способом 92% от ФОТ=1422,82	1308,99			
Пр/812-023. 1-1	Тоннели и метрополитены - закрытый способ работ 146% от ФОТ=1405,14	2051,5			
Пр/812-023. 2-1	Тоннели и метрополитены - открытый способ работ 126% от ФОТ=4433,46	5586,16			
Пр/812-006. 0-1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве 102% от ФОТ=23310,33	23776,54			
сметная прибыль		25123,31			
Пр/774-008.0	Конструкции из кирпича и блоков 69% от ФОТ=9673,13	6674,46			
Пр/774-006.2	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции зданий атомных электростанций 65% от ФОТ=862,18» [12]	560,42			
Пр/774-001.1	Земляные работы,	654,5			

	выполняемые:механизированным способом 46% от ФОТ=1422,82	
Пр/774-023.1	«Тоннели и метрополитены - закрытый способ работ 75% от ФОТ=1405,14	1053,86
Пр/774-023.2	Тоннели и метрополитены - открытый способ работ 60% от ФОТ=4433,46	2660,08
Пр/774-006.0	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве 58% от ФОТ=23310,33	13519,99
	Итого по смете	1287423,23
	Индекс изменения сметноц стоимости на IV кв. 2023 г. СМР 10,5	13517943,92
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	
	3%	405538,32
	Итого	13923482,24
	Налоги	
ФЗ РФ от 03.08.2018 №303-ФЗ	НДС 20%» [12]	2784696,45
	Итого	16708178,69
	Всего по смете	16708178,69

Составил

Проверил

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Локальный сметный расчет на устройство колонн на 3 этаже

(наименование
стройки)

Подрядчик

УТВЕРЖДАЮ
Заказчик

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-2

Монтаж монолитных железобетонных колонн на 3 этаже

(наименование работ и затрат)

(наименование объекта)

Основание:

Составлена в ценах ТСНБ-2001 (ред. 2014 г.)

Пересчет в цены

Сметная стоимость

458257,46
руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда				на единицу	всего» [12]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	«06-05-001-04	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м, 100 м3» [12]	0,2184	<u>27363,56</u> 9089,6	<u>9600,75</u> 1342,78	5976,2	1985,17	<u>2096,8</u> 293,26	<u>1040</u> 100,08	<u>227,14</u> 21,86
2	«04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350), м3» [12]	22,1676	<u>725,69</u>		16086,81				
3	08.4.03.03-0009	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 25 мм, т	1,749384	<u>5488,69</u>		9601,83				
		«Итого прямые затраты по смете				31664,84	1985,17	<u>2096,8</u> 293,26		<u>227,14</u> 21,86
		Итого по смете								
		Стоимость строительных работ				35310,33				
		в том числе								
		прямые затраты				31664,84	1985,17	<u>2096,8</u> 293,26		<u>227</u> 22
		накладные расходы				2324				
	Пр/812-006.0-1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве 102% от ФОТ=2278,43				2324				
		сметная прибыль» [12]				1321,49				
	Пр/774-006.0	Бетонные и железобетонные				1321,49				

	«монолитные конструкции и работы в строительстве 58% от ФОТ=2278,43	
	Итого по смете	35310,33
	Индекс изменения сметной стоимости на IV кв. 2023 г. СМР 10,5	370758,47
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	
	3%	11122,75
	Итого	381881,22
	Налоги	
ФЗ РФ от 03.08.2018 №303-ФЗ	НДС 20%» [12]	76376,24
	Итого	458257,46
	Всего по смете	458257,46

Составил

Проверил

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность объекта»

Таблица Д.1 – Средства индивидуальной защиты

№	Наименование профессии и должность	Тип средства защиты	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)
1	Бетонщик	Одежда специальная защитная	Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
			Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года
		Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов)	1 пара
		Средства защиты рук	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар
			Перчатки для защиты от вибрации	12 пар
		Средства защиты головы	Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
			Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
		Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.
		Средства защиты слуха	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя
		Средства защиты органов дыхания	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с	до износа

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

№	Наименование профессии и должность	Тип средства защиты	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)
2	Арматурщик	Одежда специальная защитная	Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года
			Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	1 пара
		Средства защиты рук	Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ	12 пар
			Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов)	12 пар
		Средства защиты головы	Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт
			Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
		Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт
		Средства защиты слуха	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя
3	Машинист крана	Одежда специальная защитная	Костюм для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт
		Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	1 пара
		Средства защиты рук	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

№	Наименование профессии и должность	Тип средства защиты	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)
–	–	Средства защиты головы	Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений	1 шт
			Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
4	Плотник	Одежда специальная защитная	Костюм для защиты от механических воздействий (порезов, проколов)	1 шт.
		Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (проколов, порезов, ударов)	1 пара
		Средства защиты рук	Перчатки для защиты от механических воздействий (порезов, проколов)	12 пар
		Средства защиты головы	Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений	1 шт.
			Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
		Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.