

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 Трехэтажное здание районной поликлиники с монолитным каркасом

Обучающийся

С.Ю. Погожин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта трехэтажного здания районной поликлиники с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 77 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 14 рисунков, 19 таблиц, 21 источник литературы, 3 приложения» [8].

1 «Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

2 В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной стены.

3 Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

4 Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

5 Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта.

6 Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания	8
1.4 Конструктивное решение	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	16
1.7 Инженерные системы	18
1.7.2 Отопление	18
1.7.3 Вентиляция	18
1.7.4 Водоснабжение.....	19
1.7.5 Электротехнические устройства	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования	22
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	25
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности	26
3. Технология строительства.....	33
3.1 Технологическая карта на устройство монолитной фундаментной плиты	33
3.1.1 Область применения	33
3.1.2 Организация и технология выполнения работ.....	33
3.1.3 Требования к качеству работ	38

3.1.4 Потребность в материально–технических ресурсах	39
3.1.5 Техника безопасности и охрана труда	39
3.1.6 Техничко-экономические показатели	43
4 Организация строительства.....	45
4.1 Краткая характеристика объекта	45
4.2 Определение объемов работ	46
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	46
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	52
4.6 Разработка календарного плана производства работ	52
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	53
4.8 Проектирование строительного генерального плана	57
5 Экономика строительства	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	67
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	70
Заключение	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	78
Приложение Б Дополнения к разделу технологии строительства.....	86
Приложение В Дополнения к разделу организации строительства	88

Введение

Основная цель при строительстве районной поликлиники – обеспечение потребности пациентов в высококвалифицированной медицинской помощи.

Актуальность темы работы «Трехэтажное здание районной поликлиники с монолитным каркасом» обусловлена сложившимся в настоящее время дефицитом учреждений медицинского профиля из-за увеличивающегося спроса в связи с тем, что население нуждается в качественной медицинской помощи. При этом в обязательном порядке учитываются современные тенденции в строительной отрасли, обновление баз строительных материалов, чтобы по итогу ввести в эксплуатацию здание с комфортными условиями пребывания в нем.

Актуальность темы также выражается тем фактом, что строительство районной поликлиники с удобными кабинетами и палатами, комфортными рекреационными зонами, будет создавать благоприятную атмосферу и помогать процессу реабилитации пациентов.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству трехэтажного здания районной поликлиники с монолитным каркасом.

Для проектирования трехэтажного здания районной поликлиники с монолитным каркасом был выбран город Тихвин Ленинградской области.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи по разработке схемы планировки и организации земельного участка, обоснованию выбранных материалов конструкций здания, расчету конструкций, разработке решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности и технически обоснованного совмещения согласно разрабатываемому плану.

Выполняются сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям, оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Тихвин, Ленинградская область.

«Климат района, как и для всей территории Ленинградской области, умеренный и влажный, переходный от морского к континентальному, влияние на него оказывают массы воздуха, поступающие с Атлантики; преобладают ветры западных, юго-западных и северо-западных направлений.

Характерная сильная циклоническая деятельность обуславливает многолетнюю изменчивость погоды и ее неустойчивость на протяжении года.

По данным многолетних наблюдений средняя годовая температура воздуха составляет + 4,3 градуса, самый холодный месяц - февраль, самый теплый – июль» [17].

Расчетное значение веса снегового покрова: $S = 180 \text{ кг/м}^2$, в зоне снеговых мешков (вокруг выходов на кровлю лестничных клеток) с коэффициентом $\mu=2$.

«Проектируемое здание относится к классу ответственности КС-2 и имеет нормальный уровень ответственности.

Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [14].

«Класс пожарной опасности колонн, внутренних перегородок, перекрытий и покрытий К1, наружных стен К2, лестничных маршей и площадок К0.

Проектируемое здание по долговечности относится ко II группе, со сроком службы 75 лет» [14].

Состав грунта (послойно) с указанием мощности залегания:

- насыпной грунт (ИГЭ – 1), мощность слоя 1,5 – 1,6 м;
- почвенный грунт (ИГЭ – 1а), мощность слоя 1,0 – 1,4 м;

- суглинок бурый, твердой консистенции, тяжелого механического состава, плотный, непросадочный (ИГЭ – 2);
- глина оранжевого цвета, с прослоями плитчатого сливного песчаника и песка (ИГЭ – 3);
- песок мелкий, плотный, оранжевого цвета (ИГЭ – 4).

Грунты прослеженного разреза средне- и слабоагрессивны по содержанию сульфатов и неагрессивны по содержанию хлоридов к бетонным и железобетонным конструкциям.

Уровень грунтовых вод – 9 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в г. Тихвин Ленинградской области.

Территория детской поликлиники с трех сторон закрыта ограждением высотой 1,2 м, состоящим из панелей типа Nyflor F (Betafence).

Для въезда на территорию детской поликлиники предусмотрены два въезда — один — для служебного транспорта в том числе и для вывоза мусора, другой для въезда автомобилей посетителей. Въезды оборудованы распашными воротами. Оба въезда могут использоваться для въезда пожарной команды.

Главный вход в поликлинику оборудован двумя пандусами для маломобильных групп населения. Вход осуществляется через вестибюль, где предусмотрены - помещения охраны, колясочная, регистратура и прочие помещения в соответствии с медико-технологическим заданием.

Ко всем зданиям и сооружениям предусмотрены проезды с твердым покрытием.

«Вокруг здания предусмотрен круговой проезд с твердым покрытием шириной 4,5 метра и тротуар, шириной 1,5 м.

Ширина проездов по территории принята 6 м, ширина пешеходной части тротуаров вдоль проездов 1,2 м» [14].

Восстановление травяного покрова осуществляется путем подвоза плодородной земли и посева травосмесей из расчета 40 г семян на 1 м² газона.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Планы этажей, экспликация помещений представлены на листе 3 графической части.

Проектируемый объект – здание районной поликлиники с монолитным каркасом.

Число этажей – 3.

Здание имеет габариты по осям 1-13 – 66,0, м, по осям А-И – 39,6 м.

Высота этажа составляет 3,6 м, высота подвала – 3,3 м.

План подвала представлен в приложении А.

Корпус состоит из следующих подразделений:

- отделение иммунизации;
- отделение для детей;
- педиатрическое отделение;
- отделение специализированного приема;
- отделение физиотерапии и ЛФК;
- отделение функциональной диагностики;
- блок лучевой диагностики;
- стоматологическое отделение;
- центральное стерилизационное отделение;
- администрация.

Для прохода больных предусматриваются мельцеровские боксы для инфекционного, туберкулезного, кожно-венерологического отделения со входами с восточного фасада, где предусматривается подъезд медицинского транспорта для возможной госпитализации больных.

С восточной же стороны имеется еще один пандус для маломобильных групп населения. С западной стороны располагается помещение приема анализов с отдельным входом.

Также в западной части подвала расположено помещение хранения отходов с отдельным выходом, к которому обеспечен подъезд техники для вывоза мусора.

Поликлиника имеет 2 этажа — для посещений пациентами, 3 этаж — служебный, используется только персоналом лечебного учреждения. В подвале здания располагаются: гардероб персонала, вспомогательные и технические помещения.

На первом этаже находятся помещения вестибюльно-гардеробной группы, аптека с кабинетом фармацевтической информации, помещения вызова врача на дом и участковых врачей, кабинеты АКДО, отделение иммунизации, отделение лечебное, стоматологическое отделение, кабинет приема анализов и хранения биоматериалов, боксы для пациентов с подозрением на инфекционные заболевания, помещения бассейна, помещения лечебно-физкультурного комплекса с отдельным входом с улицы, помещения персонала, вспомогательные и технические помещения.

На втором этаже расположены помещения следующих отделений: специализированного приема, хирургического, врачей общей практики, функциональной диагностики, включая рентгенологическое, физиотерапии, а также центральное стерилизационное отделение, вспомогательные и технические помещения.

На третьем этаже находятся кабинеты администрации, лаборатория, конференц-зал, буфет для персонала, вспомогательные и технические помещения.

План третьего этажа представлен в приложении А.

Здание II степени огнестойкости.

Для эвакуации людей предусматривается 4 лестницы, имеющие выход непосредственно на улицу. Коридоры и рекреации имеют естественное освещение через световые карманы и остекление в торцах коридоров.

Предусматриваются 3 лифта – один для посетителей, один служебный, один – для пожарной команды и маломобильных групп населения. Медицинское оборудование здания запроектировано в соответствии с медико-технологическим заданием и с учетом современных медицинских разработок.

Площадь застройки: 2858 м²

Общая площадь надземной части: 6220 м²

Общая площадь подземной части: 2190 м²

Итого общая площадь: 8410 м²

Полезная площадь: 7316,61 м²

Строительный объем надземной части: 27059 м³.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – рамный каркас.

Вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются и передаются на основание каркасом с жесткими узлами ригелей с колоннами.

Все колонны поэтажно объединены между собой дисками монолитных железобетонных перекрытий.

Принятая схема несущих элементов обеспечивает прочность, пространственную жесткость и устойчивость здания на стадии его возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты приняты в виде монолитной железобетонной плиты, толщиной 600 мм.

«Армирование выполняем сеткой из арматуры А-500С по ГОСТ Р52544-2006 шагом 200x200 мм.

Под фундамент запроектирована бетонная подготовка толщиной 100 мм, выполненная из бетона класса В7,5» [8, 16].

1.4.2 Колонны

Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 450х450мм в блоках в осях 1-7/Д-Е и в осях 7'-13/Д-Е, сечением 350х350мм. Шаг колонн варьируется от 3,6 м до 6,6 м.

Армирование - арматура класса Д 16, 12 А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий.

Схема расположения колонн представлена в приложении А.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 180 мм.

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм» [16].

1.4.4 Стены

Наружные стены первого этажа выполнены из сплошного глиняного кирпича толщиной 250 мм, ввиду большого количества помещений, в которых проходят мокрые процессы.

Наружные стены второго и третьего этажей – газобетонные блоки толщиной 400 мм (D500 кг/м³; В2.5; F35) не несущие с поэтажным опиранием, с утеплителем по наружной стороне минеральной ватой Rockwool толщиной 100 мм. Крепление плитного утеплителя на стенах предусмотрено с применением пластмассовых фиксаторов. Связь газобетонных стен с каркасом здания осуществляется посредством анкеровки в торцы колонн, шаг анкеров 500 мм. Анкера М10 – оцинкованные.

Стены подвала наружные – монолитные железобетонные, во всех блоках толщиной 250 мм, внутренние в лестничных клетках – 200мм.

1.4.5 Окна, двери

«Для более высокой архитектурной выразительности здания, на фасадах предусмотрено остекление металлопластиковыми окнами и витражами» [8]. Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (Приложение А).

Двери — наружные — двойной стеклопакет с усилением защитной пленкой, с переплетами из алюминиевых сплавов; служебные — металлические сертифицированные с определенным пределом огнестойкости; внутренние - из сплошного деревянного щита с высококачественной окраской эмалью с глянцевой поверхностью.

1.4.6 Перегородки и перемычки

Все перегородки - кирпичные, толщиной 100, 120, 150 мм.

«Перемычки в стенах из керамзитобетонного блока железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование 4 стержня арматуры А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240.

Перемычки должны устраиваться на всю толщину стены и заделываться в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек допускается на глубину 250 мм» [16].

1.4.7 Полы

«Полы – в вестибюлях, коридорах, санузлах и других влажных помещениях – из керамогранита и керамической плитки; в кабинетах, актовом зале – натуральный линолеум – мармолеум, сертифицированный для детских учреждений. В технических помещениях – полимерцементные полы. В венткамерах и машинных помещениях лифтов – «плавающие» полы» [14, 18].

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

«Кровля здания запроектирована плоской неэксплуатируемой, с верхним покрытием из техноэластана» [8].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Облицовка наружных стен предусмотрена крупноформатными декоративными плитами, закрепленными на несущих металлических направляющих профилях. Направляющие профили крепятся к жб каркасу здания.

Отделка фасада — керамогранит на подсистеме из металлического профиля.

Обрамление окон — декоративные элементы из керамогранита на каркасе.

Наружные стены первого этажа из кирпича М100.

«Все поверхности выполняются из материалов, выдерживающих влажную дезинфицирующую уборку. Полы — в вестибюлях, коридорах, санузлах и других влажных помещениях — из керамогранита и керамической плитки; в кабинетах, актовом зале — натуральный линолеум — мармолеум, сертифицированный для детских учреждений. В технических помещениях - полимерцементные полы» [14].

В венткамерах и машинных помещениях лифтов - «плавающие» полы.

«Все перегородки, разделяющие кабинеты и отделяющие кабинеты от помещений общего пользования - кирпичные, толщиной 120 мм, толщина перегородок в кабинетах, требующих повышенной звукоизоляции - 250 мм.

Кабинеты — гипсокартонные листы с оклейкой фризелиновыми обоями.

Влажные помещения и помещения повышенного класса по чистоте — керамическая плитка до подвесного потолка.

Технические помещения — затирка и окраска ПВА. Вдоль всех коридоров предусматривается декоративная доска на высоте 800 мм от чистого пола» [14].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

«Район строительства – г. Тихвин.

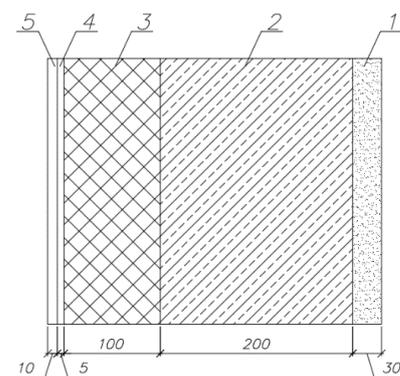
- группа здания – гражданская;
- температура внутреннего воздуха здания (t) – +20 °С;
- относительная влажность внутреннего воздуха в помещении $\varphi = 55 \%$;
- влажностный режим помещения – нормальный» [13].

Состав стены в таблице 1.

Таблица 1 – Материалы стены

Наименование	$\gamma,$	$\delta,$	$\lambda,$	$R = \frac{\delta}{\lambda}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$
	кг/м ³	м	Вт/(м·°С),	
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Газобетонный блок D600	600	0,4	0,46	1,05
Утеплитель Rockwool Венти Баттс	x	83	0,05	83/0,05
Вентзазор навесного фасада	-	0,07	0,18	0,38
Керамогранитная плита навесного фасада	2800	0,01	3,49	0,002

Схема стены на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе), 2 – газобетонный блок D600, 3 – утеплитель Rockwool Венти Баттс, 4 – вентзазор навесного фасада, 5 – керамогранитная плита навесного фасада» [8]

Рисунок 1 – Конструктив стены

«Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода)» [13]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} , \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (1,3)) \cdot 213 = 4537 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения $R_{\text{тр}}$ в зависимости от ГСОП: $a = 0,00035$; $b = 1,4$ » [13]:

$$R_{\text{мп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

$$R_{\text{мп}} = 0,00035 \cdot 4537 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Вычислим общее сопротивление наружной стеновой конструкции с учетом условия $R_0 \geq R_{\text{тр}}$ » [13]

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (4)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H \quad (5)$$

Вычислим толщину утеплителя:

$$\delta_3 = \left(3,08 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,07}{0,18} - \frac{0,4}{0,46} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{3,49} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,081 \text{ м}$$

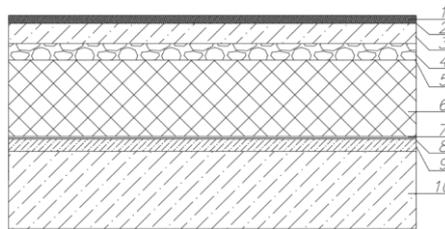
Вычислим R_0 :

$$R_0 = 1/8,7 + 0,07/0,18 + 0,1/0,05 + 0,4/0,46 + 0,03/0,93 + 0,01/3,49 + 1/23 = 3,45 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,45 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_{mp} = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условия выполняются.}$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема покрытия на рисунке 2.



1 – техноэласт ЭКП, 2 – грунтовка битумным праймером, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – разделительный слой – пергамин, 6 – утеплитель Isolover RKL, 7 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 8 – грунтовка битумным праймером, 9 – стяжка из цементно-песчанного раствора, 10 – железобетонная плита

Рисунок 2 – Схема покрытия

Материалы в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² ·°С)
Техноэласт ЭКП	8	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Керамзитовый гравий для создания уклона	40	600	0,17
Разделительный слой - пергамин	-	-	-
Утеплитель Isover RKL	x	165	0,045
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	4	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка	20	1800	0,76
Железобетонная плита	180	2500	1,92

«Вычислим нормируемое значение сопротивления теплопередаче» [13]:

$$R_{nh} = 0,0005 \cdot 4537 + 2,2 = 4,47 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{1}{\alpha_{н}} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}, \quad (6)$$

$$R_{ут} = 4,47 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,18}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 4,07 \text{ м}^2\text{°С/Вт},$$

$$\delta_{ут} = 4,07 \cdot 0,045 = 0,183 \text{ м.}$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является котельная, расположенная вне территории комплекса.

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах.

Подключение запроектировано стальными трубами Дн89х3,5 с отключающей стальной арматурой Ду80 и с переходом в камере на трубы «Касафлекс».

Трубопроводы теплосети приняты из труб «Касафлекс» с индустриальной теплоизоляцией из пенополиизоцианурата с двумя сигнальными проводками (индикаторами), располагаемыми в теплоизоляционном слое) в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2001. Трубы «Касафлекс» самокомпенсируемые.

1.7.2 Отопление

Система отопления – двухтрубная.

«Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется термостатическими клапанами RA-N-U. Удаление воздуха из системы отопления осуществляется кранами "Маевского", установленными на нагревательных приборах.

Трубопроводы в местах пересечения стен и перегородок проложить в гильзах из негорючих материалов» [13].

1.7.3 Вентиляция

Вентиляция помещений общественного назначения, запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Принудительный приток наружного воздуха предусмотрен самостоятельными системами в кабинеты (система П1), в помещения (система П2),. Вытяжные системы с механическим побуждением предусмотрены для санузлов (система В1).

1.7.4 Водоснабжение

Источником воды питьевого качества является система коммунального водоснабжения. Подача воды на хозяйственно – питьевые, противопожарные нужды, полив территории, обеспечивается по двум водопроводным вводам, каждый диаметром 100 мм.

Проектом предусмотрена объединенная сеть хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения.

Водоснабжение проектируемой поликлиники предусматривается от двух проектируемых вводов водопровода, т. к. количество устанавливаемых пожарных кранов составляет более 12 шт. Вводы кольцуются внутренней водопроводной сетью.

На вводах в здание установлены водомерные узлы по типовому альбому ЦИРВ02А.00.00.00, лист 56, 57, со счетчиками диаметром 80 мм на хозяйственно-питьевой линии и DN100 на резервно-пожарной линии. Система водоснабжения кольцевая.

Внутренние сети оборудуются запорной и водоразборной арматурой.

Для проведения ремонтных работ на магистрали устанавливаются поворотные затворы. В помещениях буфета на умывальниках и мойках устанавливаются локтевые краны со смесителями. Также локтевые краны устанавливаются на хирургических умывальниках и моечных ваннах.

Для проведения влажной уборки помещений в санузлах устанавливаются поливочные краны на высоте 0,5 м от пола со смесителем, с подводкой горячей и холодной воды.

В проектируемой поликлинике необходимы следующие системы внутренней канализации:

- хозяйственно бытовая (К1);
- дождевая (К2).

Сточные воды от приборов, установленных в здании отводятся в проектируемую дворовую сеть канализации. На выпусках устанавливаются

автоматические электрофицированные канализационные задвижки для сетей помещений подвала.

Сети канализации 1–3 этажей выполняются отдельно от сети отводящей стоки из подвала, и подсоединяются к выпускам за электрифицированной задвижкой ниже по течению стоков.

В помещении сан. узла располагаемых над бассейном устанавливаются насосы Sololift и напорной линией подсоединяются к стояку канализации К1.

Канализационные сети проектируются из полипропиленовых труб диаметром 50-110 мм, диаметр выпусков 110 мм. Все повороты системы канализации, за исключением начальных участков сети диаметром 50 мм, выполняются плавно под углом не более 45°.

1.7.5 Электротехнические устройства

Электроснабжение всех потребителей осуществляется по двум трехфазным вводам ~380 В, проложенным от проектируемой трансформаторной подстанции.

Схема электроснабжения в соответствии с нормами построена с обеспечением II категории надежности электроснабжения.

Потребители I категории получают питание от щита с АВР, в операционных установлены шкафы с источниками бесперебойного питания.

В медицинских помещениях оборудованных системой аварийного электроснабжения, установлены устройства световой сигнализации о состоянии основного и аварийного источника питания, которые находятся под постоянным контролем медицинского персонала.

В проекте выполнены мероприятия по повышению электробезопасности системы: Групповые линии защищены аппаратами защиты с временем срабатывания не более 0,4с согласно ПУЭ п.1.7.79.

Аварийное освещение выполнено в светильниках с ИБП . Электропроводка выполнена с двойной и тройной изоляцией.

На пути эвакуации людей и выходах установлены световые извещатели «Выход».

Планировка здания такова, что позволяет беспрепятственно, в случае пожара, покинуть его территорию.

Розеточные сети, с нестационарным оборудованием, защищены УЗО с номинальным дифференциальным током срабатывания не более 30 мА.

Выводы по разделу

При работе над разделом было выполнено проектирование трехэтажного здания районной поликлиники с монолитным каркасом, обоснование необходимых компоновочных решений и конструкций здания. Для определения толщины слоя утеплителя в стене и покрытии здания был проведен теплотехнический расчёт.

Здание запроектировано с учетом современных требований по удобству кабинетов и палат, комфортными рекреационными зонами, что будет создавать благоприятную атмосферу и помогать процессу реабилитации пациентов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

В расчете приняты следующие проектные решения и характеристики элементов:

Класс бетона всех несущих конструкций – В25, класс продольной арматуры – А500С, класс поперечной арматуры – А240.

Шаг стержней основной сеткой рабочей арматуры – 200х200 мм.

Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 450х450мм в блоках в осях 1-7/Д-Е и в осях 7'-13/Д-Е, сечением 350х350мм. Шаг колонн варьируется от 3,6 м до 6,6 м.

Армирование – арматура класса Д 16, 12 А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны.

Стены подвала наружные – монолитные железобетонные, во всех блоках толщиной 250 мм, внутренние в лестничных клетках – 200 мм.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на проектируемую конструкцию выполняется в соответствии с [11].

Сбор нагрузок в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
1	2	3	4
1 От покрытия	-	-	-
Постоянная:	-	-	-
«-от покрытия $t=5$ мм, $\rho=1400\text{кг/м}^3$ » [11]	$0,005 \times 1400 = 70$ $\text{кг/м}^2 = 70 \text{ Н/м}^2$	1,2	$70 \times 1,2 = 84 \text{ Н/м}^2$
-от цементно-песчаной стяжки, $t=40\text{мм}$, $\rho=2000\text{кг/м}^3$	$0,04 \times 2000 = 80 \text{ кг/м}^2$ $= 800 \text{ Н/м}^2$	1,3	$800 \times 1,3 = 1040 \text{ Н/м}^2$
«от утеплителя – $t=100\text{мм}$, $\rho=35\text{кг/м}^3$ » [11]	$35 \times 0,1 = 3,5 \text{ кг/м}^2 =$ 35 Н/м^2	1,2	$35 \times 1,2 = 42 \text{ Н/м}^2$
«от монолитной железобетонной плиты покрытия, $t=200\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$ » [11]	$0,2 \times 2500 = 500 \text{ кг/м}^2$ $= 5000 \text{ Н/м}^2$	1,2	$5000 \times 1,2 = 6000$ Н/м^2
Итого:	$q^n = 5905 \text{ Н/м}^2$	-	$q = 7166 \text{ Н/м}^2$
Временная (снег) по СП 20.13330.2016:	1000 Н/м^2	1,4	$1000 \times 1,4 = 1400$ Н/м^2
-в том числе кратковременная	560	1,4	$560 \times 1,4 = 800 \text{ Н/м}^2$
-длительная (30%)	$560 \times 0,3 = 280 \text{ Н/м}^2$	1,4	$280 \times 1,4 = 400 \text{ Н/м}^2$
Итого:	1840	-	2630
Всего от покрытия:	$q^n + p^n = 9745 \text{ Н/м}^2$	-	$q + p = 11440 \text{ Н/м}^2$
2 От перекрытия межэтажного	-	-	-
Постоянная:	-	-	-
-от покрытия пола – $t=30\text{мм}$, $\rho=2900\text{кг/м}^3$	$0,03 \times 2900 = 87 \text{ кг/м}^2$ $= 870 \text{ Н/м}^2$	1,1	$870 \times 1,1 = 957 \text{ Н/м}^2$
-от стяжки из цем.-песч.раствора, $t=50\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	$0,05 \times 1800 = 90 \text{ кг/м}^2$ $= 900 \text{ Н/м}^2$	1,3	$900 \times 1,3 = 1170 \text{ Н/м}^2$
-от монолитной плиты, $t=200\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$	$0,2 \times 2500 = 500 \text{ кг/м}^2$ $= 5000 \text{ Н/м}^2$	1,2	$5000 \times 1,2 = 6000$ Н/м^2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Итого:	$q^n = 6770$	-	$q = 8127$
Временная:	-	-	-
-длительная для мед. помещений по п. 8 СП 20.13330.2016	1500	1,2	$1500 \times 1,2 = 1800$ Н/м ²
-кратковременная	$0,3 \times 1500 = 500$ Н/м ²	1,2	$500 \times 1,2 = 600$ Н/м ²
Итого:	2000 Н/м ²	-	2400 Н/м ²
Всего от перекрытия типового этажа:	$q^n + p^n = 8770$	-	$q + p = 10527$
3 От перекрытия над подвалом	-	-	-
Постоянная:	-	-	-
-от покрытия пола, $t=30$ мм, $\rho=2900$ кг/м ³	$0,03 \times 2900 = 87$ кг/м ² $= 870$ Н/м ²	1,1	$870 \times 1,1 = 957$ Н/м ²
-от стяжки, $t=50$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³	$0,05 \times 1800 = 90$ кг/м ² $= 900$ Н/м ²	1,3	$900 \times 1,3 = 1170$ Н/м ²
-от монолитной плиты, $t=180$ мм, $\rho=2500$ кг/м ³	$0,2 \times 2500 = 500$ кг/м ² $= 5000$ Н/м ²	1,2	$5000 \times 1,2 = 6000$ Н/м ²
Итого:	$q^n = 6770$	-	$q = 8127$
Временная:	-	-	-
-длительная для мед. помещений по п. 8 СП 20.13330.2016	1500	1,2	$1500 \times 1,2 = 1800$ Н/м ²
-кратковременная	$0,3 \times 1500 = 500$ Н/м ²	1,2	$500 \times 1,2 = 600$ Н/м ²
Итого:	2000	-	2400
Всего от перекрытия этажа:	$q^n + p^n = 8770$	-	$q + p = 10527$
Итого:	28054	-	32494

Таблица 4 – Сбор нагрузок на участок стены с учетом всех перекрытий

Вид нагрузки	Нормативная, кН	Расчетная, кН
Перекрытия 3 этажей	26,31	31,58
Покрытия	9,75	11,44
Собственный вес стены	5,0	6,5
Всего:	41,06	49,52
Полезная от перекрытий	-	-
кратковременная N1,v	4,86	6,32
длительная N1,p	2,86	3,72
Снеговая:	-	-
кратковременная N2,v	0,56	0,80
длительная N2,p	0,28	0,40
Перегородки (длительная) N3,p	2,70	3,51

2.3 Описание расчетной схемы

«В качестве расчетной модели использована пространственная конечно-элементная модель – оболочечно-стержневая модель, в которой стены представлены элементами плоской оболочки» [11].

Моделирование несущих конструкций здания осуществлено в соответствии с данными, приведенными в проекте.

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Рассмотрим возможные основные сочетания.

«I сочетание: постоянная нагрузка (собственный вес конструкций) + полезная от перекрытий (кратковременная)» [12].

Тогда:

$$N_{I^H} = N^H + N_{1,v}^H = 41,06 + 4,86 = 45,92 \text{ кН} \quad (7)$$

$$N_{I^P} = N^P + N_{1,v}^P = 49,52 + 6,32 = 55,84 \text{ кН} \quad (8)$$

«II сочетание: постоянная нагрузка (собственный вес конструкций) + полезная от перекрытий (кратковременная) + нагрузка от снега (кратковременная)» [12].

$$N_{II^H} = N^H + N_{1,v}^H \Psi_{t1} + N_{2v}^H \Psi_{t2} = 41,06 + 4,86 \cdot 1,0 + 0,56 \cdot 0,9 = 46,42 \text{ кН} \quad (9)$$

$$N_{II^P} = N^P + N_{1,v}^P \Psi_{t1} + N_{2v}^P \Psi_{t2} = 49,52 + 6,32 \cdot 1,0 + 0,8 \cdot 0,9 = 56,60 \text{ кН} \quad (10)$$

2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

«Расчетная схема и расчеты выполнены согласно требований СП 20.13330.2016 методом конечных элементов в пространственной постановке с упругими жесткостными характеристиками материалов» [11].

Изополя представлены на рисунках 3 и 4.

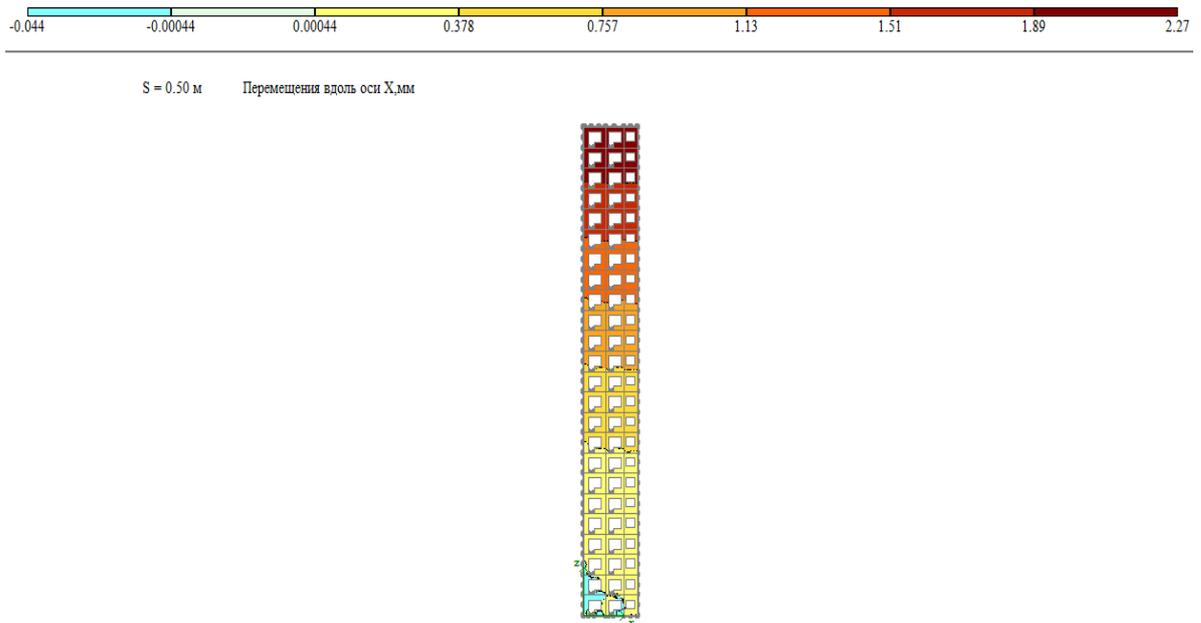


Рисунок 3 – Изополя перемещений вдоль оси X

«Максимальное горизонтальное перемещение стены вдоль оси X равно 2,27 мм, что не превышает предельно допустимые горизонтальные перемещения, которые определяются следующим образом» [11]:

$$f_u \leq [f_u] = h/500,$$

где h – высота здания [мм].

$$f_u = 2,27 \text{ мм} < [f_u] = h/500 = 74400/500 = 148,8 \text{ мм}$$

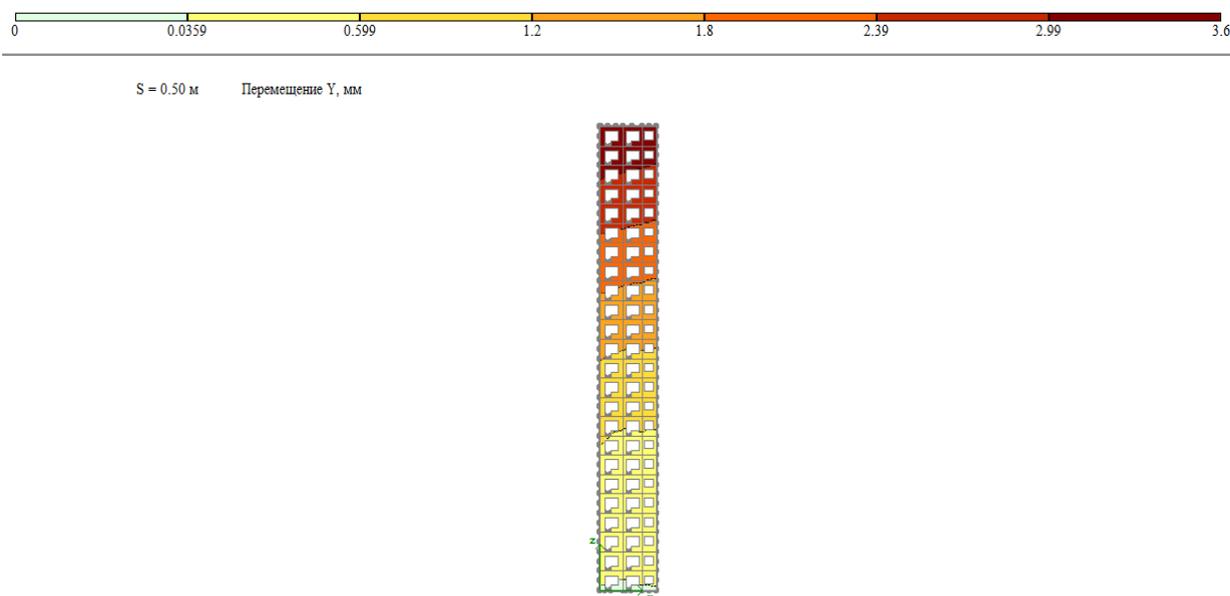


Рисунок 4 – Изополя перемещения наружной стены вдоль оси Y

«Максимальное горизонтальное перемещение стены вдоль оси Y равно 5,36 мм, что не превышает предельно допустимые горизонтальные перемещения.

Вывод: горизонтальная жесткость здания обеспечена» [11].

Подбор арматуры монолитных стен на рисунках 5 и 6.

S = 0.50 м Арматура (сумма по двум слоям) вдоль оси X, см²/м



Рисунок 5 – Карта необходимой площади горизонтальной арматуры стены, [см²/м]

«Исходя из результатов расчета для монолитной стены толщиной 250 мм (класс бетона В25), принимаем основную горизонтальную арматуру диаметром 8 мм, шагом стержней 200 мм и площадью поперечного сечения арматуры 2,51 см² на 1 пог. м монолитной стены» [11].

Армирование производится в 2 ряда.

«Дополнительная арматура диаметром 5 мм, шагом стержней 100 мм и площадью поперечного сечения арматуры 1,96 см² на 1 пог. м монолитной стены для дополнительного армирования перемычек и простенков» [11].

Армирование представлено на листе 5 графической части.

S = 0.50 м Арматура (сумма по двум слоям) вдоль оси Z, см²/м



Рисунок 6 – Карта необходимой площади вертикальной арматуры стены,
[см²/м]

«Исходя из результатов расчета принимаем вертикальную арматуру диаметром 10 мм, шагом стержней 200 мм и площадью поперечного сечения арматуры 3,93 см² для монолитной стены» [11].

Армирование представлено на листе 5 графической части.

Характеристики прочности бетона и арматуры:

«Бетон: тяжелый класса по прочности на сжатие В25 $R_{bn}=R_{b,ser}=18,5\text{МПа}$, $R_{btn}=R_{bt,ser}=1,6\text{МПа}$; $R_b=14,5\text{МПа}$, $R_{bt}=1,05\text{МПа}$; коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2}=0,9$ » [9].

Арматура проволочная класса В_p500 $R_s = 410\text{МПа}$, $R_{sw} = 490\text{МПа}$, $E_s = 20 \times 10^4\text{МПа}$

Грузовая площадь участка стены по (11):

$$A = l \times h \tag{11}$$

где l – длина рассматриваемого участка, м;

h – ширина участка стены, м.

$$A = 4,0 \times 1,0 = 4,0 \text{ м}^2$$

Постоянная нагрузка от перекрытия одного этажа с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n=1$

$$N_1 = \gamma_n \times q \times A \quad (12)$$

где γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

q – удельная нагрузка;

A – грузовая площадь стены.

$$N_1 = 1,0 \times 1,01 \times 4,0 = 40,04 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка на стену с одного этажа (13):

$$N_2 = N_1 + N_{\text{вес}} \quad (13)$$

где N_1 – постоянная нагрузка от перекрытия одного этажа;

$N_{\text{вес}}$ – собственный вес стены.

$$N_2 = 40,04 + 16,5 = 56,54 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка от покрытия, приходящаяся на стену (14):

$$N_3 = \gamma_n \times q_2 \times A \quad (14)$$

где γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

q_2 – удельная нагрузка от покрытия;

A – грузовая площадь стены.

$$N_3 = 1,0 \times 7,88 \times 4,0 = 31,52 \text{ кН}$$

Коэффициент снижения временных нагрузок в многоэтажных зданиях:

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{\Psi_{A1}-0,4}{\sqrt{n}}, \quad (15)$$

где n – число перекрытий, от которых учитываются нагрузки;
 Ψ_A – коэффициент снижения временных нагрузок.

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{6}} = 0,645, n = 6$$

Нормальная сила в стене первого этажа (16):

$$N = N_2 \times N_1 + N_{\text{вес}} \quad (16)$$

где $N_{\text{вес}}$ – собственный вес стены первого этажа;

N_1 – кол-во этажей;

N_2 – постоянная нагрузка от покрытия, приходящаяся на стену;

$$N = 55,8 \times 4 + 31,52 = 254,72$$

Расчет прочности стены по (17):

$$N \leq \varphi (\gamma_{b2}R_bA_b + R_sA_s) \quad (17)$$

где $\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{sb} - \varphi_{b,sc} + A_s) \alpha_s \leq \varphi_{sb}$;

φ_b и φ_{sb} – коэффициенты, зависящие от l_0/h и N_1/N

Гипкость стены

Свободная длина стены (18)

$$l_0 = 0,6 \times l_1 \quad (18)$$

где l_1 – расчетная длина, м;

$$l_0 = 0,6 \times 3 = 1,8 \text{ м}$$

где $h = 0,2$ м (размер сечения)

$$l_0/h = 1,8/0,2 = 9$$

$$N_3 = 7,5 \times 6 \times 0,57 + 1,8 = 27,45 \text{ кН}$$

$$A_s = \frac{254,7/0,905 - 0,9 \times 1,45 \times 200}{35,5} = -8,12$$

Т.к $A_s < 0$, то бетонного сечения достаточно для восприятия силы N .

Выводы по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы выполнен расчет и конструирование монолитных стен здания районной поликлиники с монолитным каркасом.

Выполнен расчет (результаты расчета) по несущей способности.

Монолитная стена армируется вертикальными каркасами К-1, выполняемых из арматуры $\varnothing 10$ и 6 А400, а также отдельными стержнями $\varnothing 5$ Вр-500. Зоны над проемами усиливаем каркасами К-2, К-3, выполняемых из стержней $\varnothing 16$ и 6 А400. Стыкование рабочей арматуры большой протяженности производим в нахлестку.

3. Технология строительства

3.1 Технологическая карта на устройство монолитной фундаментной плиты

3.1.1 Область применения

«Технологической картой предусматривается устройство монолитной фундаментной плиты с применением крупнощитовой опалубки» [12].

Техкарта разрабатывается в соответствии с СП 63.13330.2018, СП 22.13330.2016.

Район строительства – г. Тихвин.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I В.

Количество осадков за год – 673 мм.

Работы ведутся при температуре наружного воздуха выше +5 °С.

3.1.2 Организация и технология выполнения работ

Предшествующие работы

Перед началом работ земляные работы с зачисткой дна выемок и укладкой резервов грунта для обратной засыпки пазух должны быть закончены. На обноске должны быть закреплены оси и устроено общее освещение. Должны быть закончены работы устройство подстилающих слоев по грунту.

В зону монтажа должны быть доставлены необходимые машины, монтажные приспособления, а также все необходимые для производства работ материалы и изделия.

«До начала производства работ по устройству перекрытия типового этажа на конкретной захватке настоящего объекта строительства должны быть выполнены все предшествующие работы (возведение всех вертикальных и

горизонтальных несущих конструкций нижних этажей в пределах данной захватки с набором прочности бетоном более 70% от проектного значения).

Размещение бытовых, подсобных и складских помещений производится в специально отведенных для этих целей местах, в соответствии со стройгенпланом.

До начала производства строительных работ должна быть проведена инженерная подготовка площадки строительства.

Заказчик обязан передать подрядчику строительную площадку, на которой:

- устроены ограждения строительной площадки и опасных зон работ за ее пределами забором с устройством въездов–выездов и обеспечением охраны;
- устроены пункты мойки колес у каждого выезда с площадки;
- установлены у въезда стенды со схемой движения автотранспорта и указателями ограничения скорости движения в пределах стройплощадки до 5 км / час;
- установлены защитные короба высотой 2,5 м на деревья;
- проложены временные сети инженерно–технического обеспечения к точкам подключения согласно ТУ (электро–, водоснабжение, водоотведение, линии связи и др.);
- устроено освещение строительной площадки;
- устроены площадки для складирования материалов, устройства производственных цехов, бытового городка и др.» [19].

Осуществление устройства плиты разрешено только после завершения мероприятий по обустройству гидроизоляции и принятии ее, закрепленного актом.

Складирование и запас материалов

Для обеспечения складирования материалов должна быть подготовлена выровненная площадка, уклон которой должен быть в пределах 5 градусов и не больше, данные места определяются ППР.

Варианты укладки:

- элементы опалубки – на прокладках и подкладках в транспортном положении, исключая их деформацию;
- арматура должна находиться под навесом, защищающим от атмосферных осадков.

В качестве подкладок (под нижний ряд) применяем пиломатериалы сечением 150x150 или 200x200 мм, либо бревна, опиленные с двух сторон. Прокладки должны иметь сечение не менее 100x100 мм.

Методы и последовательность выполнения работ

«Арматурные сетки привозят на строительный объект и разгружают на площадке для складирования материалов.

Арматурные сетки фундамента устанавливать на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту.

Подача арматуры, арматурных сеток выполняется с помощью автокрана.

Монтаж арматурных сеток выполнять вручную.

Приемка смонтированной арматуры проводится до устройства опалубки и оформляется актом скрытых работ.

Арматурные сетки и каркасы доставляют на строительную площадку в собранном виде.

Опалубка на объект должна поступать в комплекте, быть пригодной к монтажу, без доделок и недочетов» [12].

«Подача щитов опалубки на место монтажа производится краном. Сборка щитов опалубки производится вручную на месте бетонирования фундаментов.

Монтаж опалубки производится из отдельных деревянных щитов и деревянных схваток непосредственно на месте установки опалубки. Опалубку собирают строго по осям. На ребро щитов панели опалубки наносят краской отметки, фиксирующие положение осей.

Изготовленная опалубка принимается актом ответственным работником.

За состоянием опалубки необходимо вести постоянное наблюдение в процессе бетонирования. В случае появления деформаций отдельных элементов или чрезмерного раскрытия щелей необходимо установить дополнительные крепления и исправить деформированные участки» [24].

«Арматурные работы выполнять в следующем порядке:

- установить нижние сетки на фиксаторы, которые обеспечат защитный слой бетона по проекту;
- уложить арматурные каркасы;
- установить верхние сетки на каркасы;
- уложить арматурные стержни.

При размещении арматурных сеток и каркасов к ним следует прикреплять щиты опалубки через отверстия в рейках проволокой.

Бетонирование монолитной плиты проводим сменными захватками. Число сменных захваток зависит от производительности принятых агрегатов для бетонирования. Принимаем 2 захватке, равных половине этажа.

В пределах сменной захватки бетонирование производим без перерыва.

Для устройства рабочего шва на границах сменных захваток в качестве опалубки необходимо применять тканую металлическую сетку с мелкими ячейками.

В комплекс работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- контроль за состоянием бетоном.

Бетонирование выполняют бетононасосом» [20].

Перерыв между этапами бетонирования должен составлять не менее 40 минут, но не более 2 часов.

Основные данные в таблице 5.

Таблица 5 – Основные данные о технологическом процессе

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.–ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел–ч
1	2	3	4	5
Установка крупнощитовой опалубки	146,5 м ²	Кран КС-55722	15,32 т	Плотник 4-го разряда – 1 чел. Плотник 2-го разряда – 1 чел.
Установка и вязка арматуры в каркасы	52,61 т	Кран КС-55722	52610 кг	Монтажник 4-го разряда – 5 чел. Монтажник 3-го разряда – 1 чел.
Установка анкерных болтов	120 шт.	-	232 кг	Бетонщик 4-го разряда – 1 чел. Бетонщик 3-го разряда – 1 чел.
Укладка бетонной смеси	1320 м ³	Бетононасос АБН-75/21	1346 т	Такелажники 2-го разряда – 2 чел. Бетонщик 3-го разряда – 3 чел. Бетонщик 5-го разряда – 1 чел.
Снятие опалубки	146,5 м ²	Кран КС-55722	15,32 т	Плотник 4-го разряда – 1 чел. Плотник 2-го разряда – 1 чел.
Контроль качества				Инженер контроля

«После выполнения основных работ выполняется демонтаж технологического оборудования, уборка и восстановление обустройства территории, снятие предупредительных знаков и щитов» [8].

3.1.3 Требования к качеству работ

В ходе приемки материалов, инвентаря по возводимому объекту или участку работ необходимо проводить проверку их размеров.

«Во время осуществления приемки работ в обязательном порядке должны предъявляться журналы работ, документация по проведению лабораторных исследований, документация в отношении проведенных испытаний, а также акты об освидетельствовании скрытых работ» [12].

Таблица 6 – Отклонения

Параметр	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3
Отклонение линий плоскостей поверхности монолитного фундаментов	20 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ
Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм	То же
Длина или пролет элементов	±20 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Размер поперечного сечения элементов	+6 мм; -3 мм	То же
Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для монолитных железобетонных колонн и других элементов	-5 мм	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема
Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	То же, каждый стык, исполнительная схема

Средства контроля в таблице Б.1 приложения Б.

3.1.4 Потребность в материально–технических ресурсах

«Ведомость материалов, выбранные машины и технологическое оборудование представлены в таблицах Б.2, Б.3 приложения Б.

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений составляется аналогично перечню машин и технологического оборудования представлен в таблице Б.4 приложения Б» [12].

3.1.5 Техника безопасности и охрана труда

«На стройплощадке руководствоваться требованиями СП 12-135.2003, а также соблюдать санитарно-гигиенические нормы, выполнять правила техники безопасности Госэнергонадзора и Гостехнадзора.

К числу опасных и вредных производственных факторов при устройстве фундаментов относятся:

- вращающиеся части машин и оборудования;
- перемещаемые грузы;
- электрический ток;
- острые концы арматурных стержней;
- вибрация.

К работе с опалубкой допускаются монтажники, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение безопасным методам и приемам труда и обслуживания опалубки, знающие устройство и прошедшие инструктаж по технике безопасности с учетом особенности труда на конкретном рабочем месте.

Состояние рабочих настилов, приставных лестниц, ежедневно перед началом работ проверяет лицо, ответственное за производство работ и делает соответствующую запись в журнале охраны труда и противопожарной охраны» [24].

«К монтажу не допускается опалубка с неисправными зажимами, накладками и поврежденными листами опалубки.

Обнаруженные неисправности следует устранять немедленно.

Грузозахватные приспособления должны быть оборудованы устройствами, исключающими произвольную расстроповку щитов опалубки.

Подъем и перемещение к месту складирования щитов опалубки необходимо выполнять плавно и без вращения.

Расстроповку щитов опалубки производить только после надлежащего их закрепления или установки, исключающей самопроизвольное перемещение. В избежания падения ручного инструмента, необходимо пользоваться специальными ящиками-контейнерами» [16].

«Строго запрещено осуществлять отрыв опалубки от бетона произведением ударов. Ее демонтаж должен стартовать только после получения разрешения от производителя работ либо мастера по итогам полученного в строительной лаборатории заключения о фактическом уровне прочности бетона.

Щиты опалубки должны быть подняты только после того, как их полностью оторвут от бетона и освободят от крепежей» [11].

«Арматурные изделия и одиночную арматуру следует перемещать и устанавливать только в рукавицах. Не разрешается оставлять без закрепления установленную арматуру. При заготовке арматуры на стройплощадке должны быть приняты все дополнительные меры безопасности согласно СП 49.13330.2012, связанные с этим видом работ» [22].

«В случае, когда нет достаточного обзора рабочей зоны или не видно сигнальщика, подающего сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь» [18].

«К выполнению работ по укладке бетона, его виброуплотнению, устранению дефектов и обработке бетонных поверхностей допускают

рабочих, прошедших специальное обучение. Бетонщики, работающие с вибраторами, должны проходить медицинский осмотр.

Рукоятки вибраторов должны иметь амортизаторы, электропровода, питающие вибраторы – надежную резиновую изоляцию. Устройства для включения вибраторов должны быть только закрытого типа. Бетонщики, работающие с электровибраторами, должны быть обуты только в резиновые сапоги и, иметь резиновые перчатки.

Конструкции во время подъема и перемещения должны удерживаться от раскачивания оттяжками из пенькового каната, прикрепленного в месте строповки» [18].

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные канавы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на

полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

3.1.6 Техничко-экономические показатели

Расчет на примере монтажа арматуры:

Объем работ: 52,61 т.

«Затраты труда рабочих, чел.–дн» [8]:

$$Z_{\text{раб}} = 52,61 \times 8,5 = 447,19 \text{ чел.–ч} = 55,9 \text{ чел.–дн.}$$

«Затраты времени машин, маш.–см:

$$Z_{\text{маш}} = 52,61 \times 0,09 = 4,73 \text{ чел.–ч} = 0,44 \text{ маш.–см.}$$

Состав бригады: 6 человек

Продолжительность работ составит» [8]:

$$P_{\text{раб}} = 55,9/6 = 9,32 \text{ дней}$$

График работ в таблице 7.

Таблица 7 – Продолжительность работ

Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел.-дн.	Затраты времени машин, маш.-см.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, смены
1	2	3	4	5
Установка крупнощитовой опалубки	2,33	0,36	Плотник 4-го р. – 1 чел. Плотник 2-го разряда – 1 чел.	1,2
Установка и вязка арматуры в каркасы	55,9	0,44	Монтажник 4-го р. – 5 чел. Монтажник 3-го р. – 1 чел.	9,32
Установка анкерных болтов	11,25	0,22	Бетонщик 4-го р. – 1 чел. Бетонщик 3-го р. – 1 чел.	5,63
Укладка бетонной смеси	8,8	2,12	Такелажники 2-го р. – 2 чел. Бетонщик 3-го р. – 3 чел. Бетонщик 5-го р. – 1 чел.	1,5
Снятие опалубки	0,6	0,36	Плотник 4-го р. – 1 чел. Плотник 2-го р. – 1 чел.	0,3
Контроль качества	-	-	Инженер контроля	Во время работ

Таблица 8 – Техничко–экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Показатель	
		Норматив.	Проект.
1	2	3	4
Объём работ	куб. м	1320,0	
Общая трудоемкость	чел.-смен	184,0	179,5
Общая машиноёмкость	маш.-смен	4,2	3,5
Продолжительность работ	дней	-	8,6

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Поликлиника имеет 2 этажа — для посещений больными, 3 этаж — служебный, используется только персоналом лечебного учреждения. В подвале здания располагаются: гардероб персонала, вспомогательные и технические помещения.

Конструктивная схема здания – рамный каркас.

Вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются и передаются на основание каркасом с жесткими узлами ригелей с колоннами.

Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 450х450мм в блоках в осях 1-7/Д-Е и в осях 7'-13/Д-Е, сечением 350х350мм. Шаг колонн варьируется от 3,6 м до 6,6 м.

«Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 180 мм, что обеспечивает жесткое соединение с колоннами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм» [11].

Наружные стены первого этажа выполнены из сплошного глиняного кирпича толщиной 250 мм, ввиду большого количества помещений, в которых проходят мокрые процессы.

Наружные стены второго и третьего этажей – газобетонные блоки толщиной 400 мм (D500 кг/м³; В2.5; F35) не несущие с поэтажным опиранием, с утеплителем по наружной стороне минеральной ватой Rockwool толщиной 100 мм. Крепление плитного утеплителя на стенах предусмотрено с применением пластмассовых фиксаторов. Связь газобетонных стен с каркасом

здания осуществляется посредством анкеровки в торцы колонн, шаг анкерov 500 мм. Анкера М10 – оцинкованные.

Все перегородки, разделяющие кабинеты и отделяющие кабинеты от помещений общего пользования - кирпичные, толщиной 120 мм, толщина перегородок в кабинетах, требующих повышенной звукоизоляции - 250 мм.

«Перемычки в стенах из керамзитобетонного блока железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование 4 стержня арматуры А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240» [11].

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки Д 200 мм.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ в табличной форме (смотри таблицу В.1 приложения В).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов в таблице В.2 в приложении В.

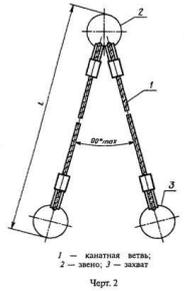
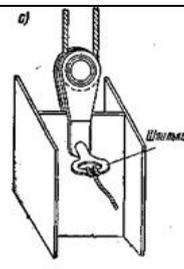
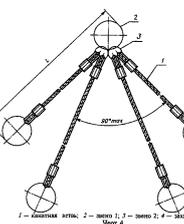
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – пакет с кирпичом, весит 2,5 тонны.

Высота строповки – 1,5 м, масса – 0,122 т.

Грузозахватные приспособления в таблице 9.

Таблица 9 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 6 м	0,9	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93×		3,2	2,0	2,0
Лестничные марши и площадки	1,2	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82×		3,8	0,04	1,5

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – пакет с кирпичом, весит 2,5 тонны.

«Высота строповки – 1,5 м, масса – 0,122 т» [10]

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (19)

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст}, \quad (19)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ - высота монтируемой конструкции, м;

$h_{ст}$ - высота стропов, м» [10].

$$H_k = 12,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 14,3 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту $\text{tg}\alpha$ определяется по формуле (20).

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (20)$$

где h_{cm} – смотри формулу 19;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [5].

$$\text{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

«Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле (21):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (21)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

h_n – высота палиспаста, м;

h_c – высота строповки, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [5].

$$L_c = \frac{14,3 + 2 - 1,5}{0,832} = 17,7 \text{ м.}$$

«Вылет крюка L_k , м, (22):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (22)$$

«где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_k = 17,7 \cdot 0,549 + 1,5 = 12,6 \text{ м.}$$

«Угол поворачивания стрелы по (23):

$$tg\varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (23)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемой конструкции, м
 L_k – вылет крюка, м» [5].

$$tg\varphi = \frac{10,7}{12,6} = 0,848; \varphi = 40^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость $L_{c,\varphi}$, по (24).

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos\varphi} - d, \text{» [10]} \quad (24)$$

«где L_k – вылет крюка, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_{c,\varphi} = \frac{12,6}{0,805} - 1,5 = 12,4 \text{ м.}$$

«Наименьшая длина стрелы $L_{c\phi}$, м по (25):

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos\alpha_\varphi}, \quad (25)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{12,4}{0,637} = 19,5 \text{ м.}$$

«Вылет крюка (26):

$$L_{k\varphi} = L_{c\phi} + d \quad (26)$$

где $L_{c,\varphi}$ – наименьшая длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_{кф} = 19,5 + 1,5 = 21 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т, (27).

$$Q_k \geq Q_3 + Q_{cp}, \quad (27)$$

где Q_3 – масса монтируемого элемента (конструкции кровли), т;

Q_{cp} – масса грузозахватного устройства, т» [5].

$$Q_k = 2,5 + 0,02 = 2,52 \text{ т.}$$

Таблица 10 – Технические характеристики монтажного крана

№ п/п	Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
			H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
1	Пакет с кирпичом	2,502	30,0	4,0	4,0	26,0	30,0	20,0	0,2

Для монтажа подходит кран КС-35722.

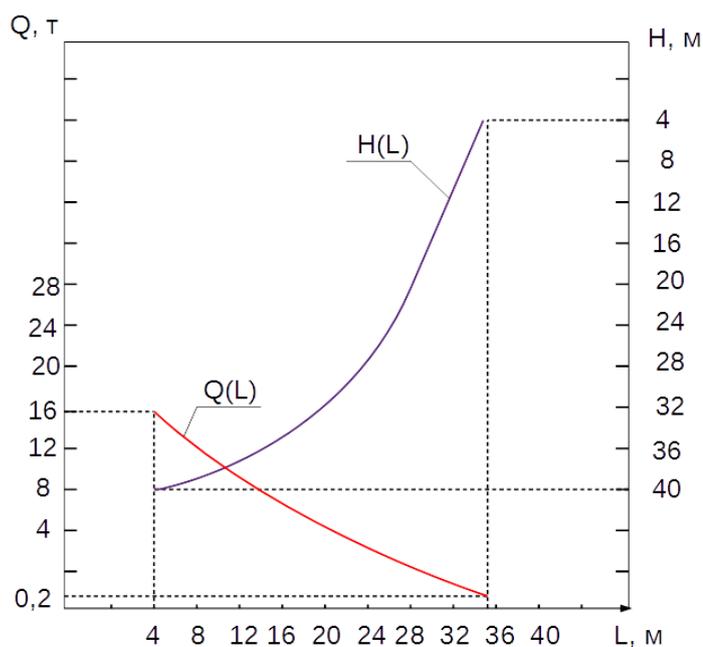


Рисунок 7 – Грузовые характеристики крана КС-35722

В таблице 11 приведены машины.

Таблица 11 – Машины и механизмы

Наименования машин и средств механизации строительства	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
2	3	4	5
Автокран	КС-35722	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Вибратор глубинного действия	ИБ-90	2	смеси
Автосамосвал	МАЗ-503А	-	Доставка сыпучих материалов
Автомобиль бортовой	КамАЗ-5320	-	Доставка материалов
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	-	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	-	Укладка покрытия
Автобетоносмеситель	Tigarbo	-	Транспортировка бетона

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В» [5].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (28)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (28)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [5].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (29)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (29)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [5]

$$\alpha = \frac{88 \text{ чел.}}{56 \text{ чел}} = 1,6$$

Число рабочих R_{cp} , (30).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (30)$$

где $\sum T_p$ – трудоемкость, чел-см;

$$R_{cp} = \frac{13029,23 \text{ чел. см.}}{233 \text{ дн.} \cdot 1} = 56 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока (31).

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (31)$$

где $P_{уст}$ – период установившегося потока, дн.» [5];

P – по графику, дн.

$$\beta = \frac{233 \text{ дн}}{488 \text{ дн}} = 0,47$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее число рабочих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (32)$$

$$N_{общ} = 88 + 1 + 1 + 1 = 91 \text{ чел} \gg [5]$$

«Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (33)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 91 = 95 \text{ чел} \gg [5]$$

«Исходя из нормативной площади, подберем временные здания, таблица 12» [12].

Таблица 12 – Ведомость зданий

Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	$S_p, \text{ м}^2$	$S_{\phi}, \text{ м}^2$	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-
Прорабская	4	3	12	18	6х3	1	ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	88	0,4	35,6	45	6х3	3	31315 контейнерный
Душевая	88	0,18	15,8	27	9х3	1	ГОССД-6 контейнер.
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	88	0,5	44	58	6,5х2,6	3	4078 - 100-00. 000.СБ
Туалет	88	0,07	3,1	4	2,0х2,0	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	88	0,05	2,1	27	9х3	1	ГОСС-С-20 контейнер.
Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	передвижной

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ (34).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (34)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период» [8]

Ведомость складов смотри таблицу В.4 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож.}} \text{ [5]} \quad (35)$$

«Максимальный расход вод

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (36)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,024 \text{ л/сек} \text{ [5]}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды» [8]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (37)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 88 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 88}{60 \cdot 45} = 0,347 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем $Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/сек}$ » [8]

$$Q_{\text{общ}} = 0,024 + 0,347 + 20 = 20,37 \text{ л/сек}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \nu}}, \text{ мм} \quad (38)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,37}{3,14 \cdot 2,0}} = 113,9 \text{ мм}$$

«Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175$ мм.» [8].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ог} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), кВт \quad (39)$$

Таблица 13 – Расчетная ведомость потребной мощности» [5]

Наименование работ и потребителей электроэнергии	Площадь (м ²), протяженность (км) освещения	Удельная мощность на 1 м ² или 1 км	Потребная мощность кВт
Сварочный аппарат	-	54	21,6
Вибратор	-	0,5	0,5
Установка электропрогрева бетона	-	5,0	4,3
Компрессор для окрасочных работ	-	4,0	3,2
Различные мелкие механизмы	-	5,5	5,5
Монтаж строительных конструкций	745	3,0	2,24
Открытые склады	168,3	0,001	0,17
Проходная	12	0,8	0,48
Прорабская	18	1	0,18
Гардеробная	45	1	0,36
Душевая	27	0,8	0,22
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	58	1	0,45
Туалет	9	0,8	0,07
Медпункт	27	0,8	0,22
Мастерская	20	1,3	0,26

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\frac{0,35 \cdot 29,6}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,41 + 1 \cdot 2,24 \right) = 35,9 \text{ кВт}$$

Примем ТМ-50/6.

Число прожекторов из (40):

$$N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (40)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 8980}{1000} \approx 8 \text{ шт.}$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Решения стройгенплана должны соответствовать комплексу требований по строительным нормативам. В соответствии с решениями стройгенплана должно обеспечиваться рациональное прохождение грузопотоков по строительной площадке посредством сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояния транспортировки.

Данные требования, в первую очередь, имеют отношение к особо тяжёлым грузам. Правильно разместить монтажные механизмы, склады — и есть основное решение данной задачи. Стройгенпланом должно обеспечиваться наиболее полное удовлетворение бытовых нужд рабочих и помощников.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;
- расположение временных зданий и сооружений: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

Основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

Кантора прораба

Гардероб

Помещение для обогрева

Помещение для приема пищи

Туалет

Уборные

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1

пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода $du = 100$ мм.

Воду для мытья колес подавать шлангом из колодца с отстоянной водой при помощи насоса.

Запрещается перемещение грузов краном над помещениями при нахождении в них людей и над рабочим местом монтажников. Необходимо применять углы ограничения поворота стрелы крана и удерживание грузов от раскачивания и падения, проверку надежности строповки.

Решения стройгенплана должны соответствовать комплексу требований по строительным нормативам. В соответствии с решениями стройгенплана должно обеспечиваться рациональное прохождение грузопотоков по строительной площадке посредством сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояния транспортировки.

Данные требования, в первую очередь, имеют отношение к особо тяжёлым грузам. Правильно разместить монтажные механизмы, склады — и есть основное решение данной задачи. Стройгенпланом должно

обеспечиваться наиболее полное удовлетворение бытовых нужд рабочих и помощников.

Ширина проезжей части постоянных дорог составляет 6 метров, Ширина проезжей части временных дорог составляет 3,5 метра

Тип конструкции временных дорог - естественные, грунтовые, профилированные.

Уровень развития транспортной инфраструктуры в районе строительства позволяет обеспечить транспортировку строительных материалов и конструкций к месту выполнения работ по существующим автодорогам. Твердое покрытие проезжей части создает возможность для беспрепятственного проезда строительной техники и автотранспорта к строительной площадке.

Поставка строительных материалов и конструкций осуществляется с баз. Решение о выборе поставщиков принимает генподрядная строительная организация, при необходимости, по согласованию с Заказчиком.

Все строительные материалы и конструкции доставляются на строительную площадку автотранспортом непосредственно с баз материально-технического обеспечения подрядной строительной организации в количестве, необходимом для оптимального производства строительномонтажных работ.

Бытовые помещения следует располагать около входа на строительную площадку и не ближе 50 м от строящегося объекта. Расстояния между временными зданиями должно быть не менее 0,6 м.

Запрещается перемещение грузов краном над помещениями при нахождении в них людей и над рабочим местом монтажников. Необходимо применять углы ограничения поворота стрелы крана и удерживание грузов от раскачивания и падения, проверку надежности строповки.

Складирование материалов осуществляется в непосредственной близости от мест производства работ.

Участок производства работ должен иметь временное ограждение, оборудованное наружным освещением по контуру, а также снабжен хорошо видимыми предупредительными знаками.

Для привлечения к строительству квалифицированных специалистов используются следующие мероприятия:

- бесплатная доставка специалистов на строительную площадку;
- предоставление бесплатной корпоративной сотовой связи;
- предоставление питания по льготным ценам;
- премиальная оплата труда;
- добровольное медицинское страхование.

Работы вахтовым методом в данном проекте не осуществляются.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

Выполнение специализированных работ монтажного характера предполагается с привлечением специализированных субподрядных организаций, имеющих опыт работы, квалифицированный персонал, необходимую производственную базу.

Бытовые помещения следует располагать около входа на строительную площадку и не ближе 50 м от строящегося объекта. Расстояния между временными зданиями должно быть не менее 0,6 м.

Запрещается перемещение грузов краном над помещениями при нахождении в них людей и над рабочим местом монтажников. Необходимо применять углы ограничения поворота стрелы крана и удерживание грузов от раскачивания и падения, проверку надежности строповки.

При работе в вечернее время стройплощадка и рабочие места должны быть освещены в соответствии с нормами освещения ГОСТ 12.1.046-2014.

При производстве работ вблизи электропроводящих сетей и оборудования соблюдать габариты приближения к ним в соответствии с нормативами.

Пребывание посторонних людей на стройплощадке запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов выполняются по технологическим картам погрузочно-разгрузочных работ.

Правильно разместить монтажные механизмы, склады — и есть основное решение задачи. Стройгенпланом должно обеспечиваться наиболее полное удовлетворение бытовых нужд рабочих и помощников, принятые решения не должны нарушать требований техники безопасности, пожарной безопасности и условий охраны окружающей среды.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

Назначение стройгенплана состоит в такой организации строительного хозяйства на площадке, которая обеспечивала бы создание необходимых производственных и бытовых условий рабочим, приемку и доставку на рабочее место материалов, полуфабрикатов и конструкций, нормальную работу строительных машин и механизированных установок, бесперебойное снабжение водой и энергетическими ресурсами.

5 Экономика строительства

Объект: районная поликлиника в г. Тихвин Ленинградской области.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-04-2022. Сборники НЦС применяются с 11 марта 2022 г.» [14].

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-04-2022 Сборник N04. Объекты здравоохранения» [19];
- «НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства трехэтажного здания районной поликлиники с монолитным каркасом на 200 посещений в смену в сборнике НЦС 81-02-04-2022 выбираем таблицу 04-04-001-02 и определяем стоимость 1 посетителя в смену, которая составляет 1784,46 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты» [9]:

$$C = 1784,46 \times 200 \times 0,96 \times 1,00 = 342616,30 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где:

«0,96 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ленинградской области, (сборник 01 НЦС 81-02-04-2021, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Ленинградская область, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-04-2022, таблица 2, п. 50)» [9].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального

ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [9].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 14.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 15 и 16» [9].

Таблица 14 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2022 г.

Стоимость 423566,70 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Трехэтажное здание районной поликлиники с монолитным каркасом	342616,3
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10355,91
Итого		352972,2
НДС 20%		70594,44
Всего по смете		423566,7

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Трехэтажное здание районной поликлиники с монолитным каркасом

Объект	Объект: трехэтажное здание районной поликлиники с монолитным каркасом				
<i>(наименование объекта)</i>					
Общая стоимость	342616,30 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-05-2022 Таблица 05-02-001-00	Трехэтажное здание районной поликлиники с монолитным каркасом	1 пос.	200	1784,46	1784,46 x 200 x 1,00 x 0,96 = 342616,30 тыс. руб.
Итого:					342616,3

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект	Объект: Трехэтажное здание районной поликлиники с монолитным каркасом				
Общая стоимость	10355,91 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	24,2	299,38	299,38 x 24,20 x 1,00 x 0,96 = 6955,20
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	29,4	120,49	120,49 x 29,40 x 1,00 x 0,96 = 3400,71
Итого:					10355,91

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства трехэтажного здания районной поликлиники с монолитным каркасом составляет 423566,70 тыс. руб., в т ч. НДС – 70594,44 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 68097,53 тыс. руб.» [9].

В таблице 5.4 приведены технико-экономические показатели.

Таблица 17 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м ³	22059,0
Общая площадь, м ²	6220,0
Сметная стоимость, тыс. руб.	423566,70
Стоимость 1 м ² , руб./м ²	68097,53
Стоимость 1 м ³ , руб./м ³	19201,53

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В таблице 18 приведена характеристика на монтаж монолитных перекрытий.

Таблица 18 – Технологический паспорт технического объекта» [1]

Технол.	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы
Монтаж монол. перекры.	Подъем, перемещение, установка опалубки, арматуры и бетонной смеси	Монтажник бр, 4р Бетонщик 5р, 4р	Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом	Опалубка, арматура, бетонная смесь

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 19» [1].

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж монолитного перекрытия	Работы на высоте	Монтаж опалубки, арматуры
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, строительные машины, сварочный аппарат, опалубка
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Арматура, ручной инструмент

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий по их минимизации.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 20» [2].

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Основные источники пожара приведены в таблице 20» [2].

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание поликлиники	Строит. машины и механизмы, подъемник, сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

6.4.2 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия в таблице 21.

Таблица 21 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание поликлиники	Устройство монолитного перекрытия: монтаж опалубки, арматуры, подача бетонной смеси, демонтаж опалубки	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ]).

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Временные здания и сооружения располагать на непригодных для землепользования участках с максимальным ограничением вырубки деревьев и кустарников.

Растительный слой грунта при производстве строительного-монтажных работ сохранять для последующего использования.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные каналы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складироваться на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Открытое хранение и перевозка сыпучих и пылящихся материалов без специальных защитных мероприятий не допускается.

Выводы по разделу

«Технологический процесс устройства монолитного перекрытия при строительстве здания детского сада на 90 мест пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, федеральному закону №123 и постановлению от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, а также федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды» [12].

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству трехэтажного здания районной поликлиники с монолитным каркасом.

«Были решены главные задачи, а именно:

– в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, сочетающие рациональное использование конструкций, а также был произведен теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций

– в расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитных стен подземной части здания, подобраны сечения и узлы;

– в разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на устройство монолитной фундаментной плиты, в которой произведен анализ технологии и организации безопасных работ;

– в разделе организации строительства был разработан ППР на проведение строительно-монтажных и отделочных работ, произведена калькуляция объемов работ, подобрано оборудование, материалы и строительные машины, разработаны календарный план и строительный генеральный план;

– в разделе экономики строительства был выполнен сводный сметный расчет, объектные сметы на строительство здания районной поликлиники с монолитным каркасом;

– в разделе безопасности и экологичности технического объекта был выполнен анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время строительства, также были приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов» [1, 5, 8].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 03 декабря 2016 г. N 891/пр : дата введения 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с. – Текст : непосредственный.

12. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-

коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 158.13330.2016. Здания и помещения медицинских организаций правила проектирования. : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 977/пр : дата введения 16.12.2016. – Москва : Минрегион России, 2016. – 58 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

18. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-04-2022. Сборник № 04. Объекты здравоохранения : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.,кг	Прим.
2	3	4	5	6
Оконные блоки				
ГОСТ16289-80	ОРС 15-15	54	36,5	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-12	44	32,4	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-21	18	24,8	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-9	62	22,1	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-18	18	26,2	2070
Дверные блоки				
«ГОСТ 6629-88	ДГ 21-13	54	42,4	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-12	10	40,5	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	99	38,3	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	90	32,4	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	37	30,8	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	9	31,2	2070
ГОСТ16289-80	ДВГ 21-10	3	38,3	2070
ГОСТ16289-80	ДВГ 21-15	9	36,5	2070
ГОСТ 6629-88	БРС 22-7.5	54	28,6	2170» [4]

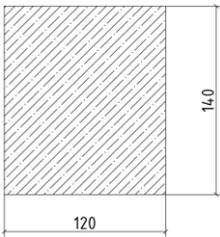
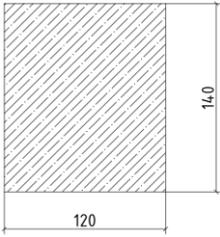
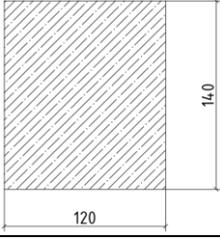
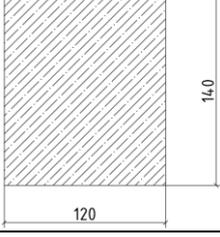
Продолжение приложения А

Перемычки

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
«ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1 L=1030	56	18,3	из бет. В15
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1 L=1440	26	19,1	из бет. В15
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 19-1 L=1940	12	26,3	из бет. В15
ПР4	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 7-1 L=740	36	13,2	В15» [16]

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Продолжение приложения А

Внутренняя отделка помещений

Таблица А.4 – Внутренняя отделка помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера					Примечание	
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)		Площадь, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, коридоры, помещение дежурного	Отделка под окраску	5078	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором	11346	-	-	-
	Улучшенная окраска водоэмульсионным составом		Отделка под оклейку обоями				
			Оклейка обоев				
Санитарно-технические помещения	Отделка под окраску	878	Улучшенная штукатурка раствором	1756	Керамическая плитка	348	-
	Улучшенная окраска водоэмульсионным составом		Отделка под окраску улучшенная				
			Окраска водоэмульсионным составом				

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором	292	Керамическая плитка	76	-
			Отделка под окраску				
			улучшенная Окраска водоэмульсионным составом				
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску	362	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором	720	-	-	-
	Улучшенная окраска водоэмульсионным составом		Отделка под окраску				
			улучшенная				
			Окраска водоэмульсионным составом				

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Электрощитовая	Окраска известковым раствором	22	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором	58	-	-	-
			Отделка под окраску улучшенная				
			Окраска водоэмульсионным составом				
Технические помещения	Окраска известковым раствором	38	Отделка под окраску улучшенная	72	Улучшенная масляная окраска	12,6	-
			Окраска водоэмульсионным составом				

Продолжение приложения А

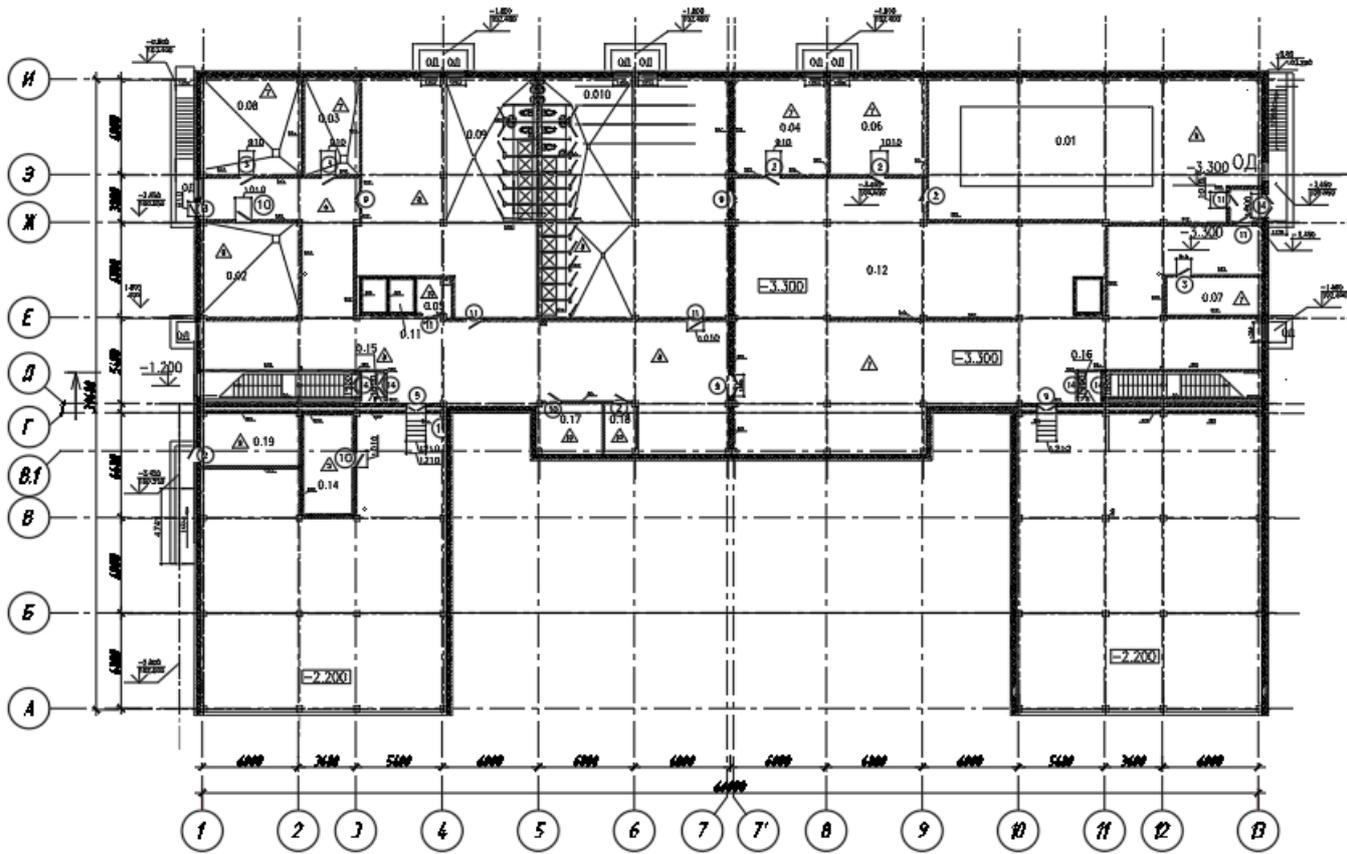


Рисунок А.1 – План подвала

Продолжение приложения А

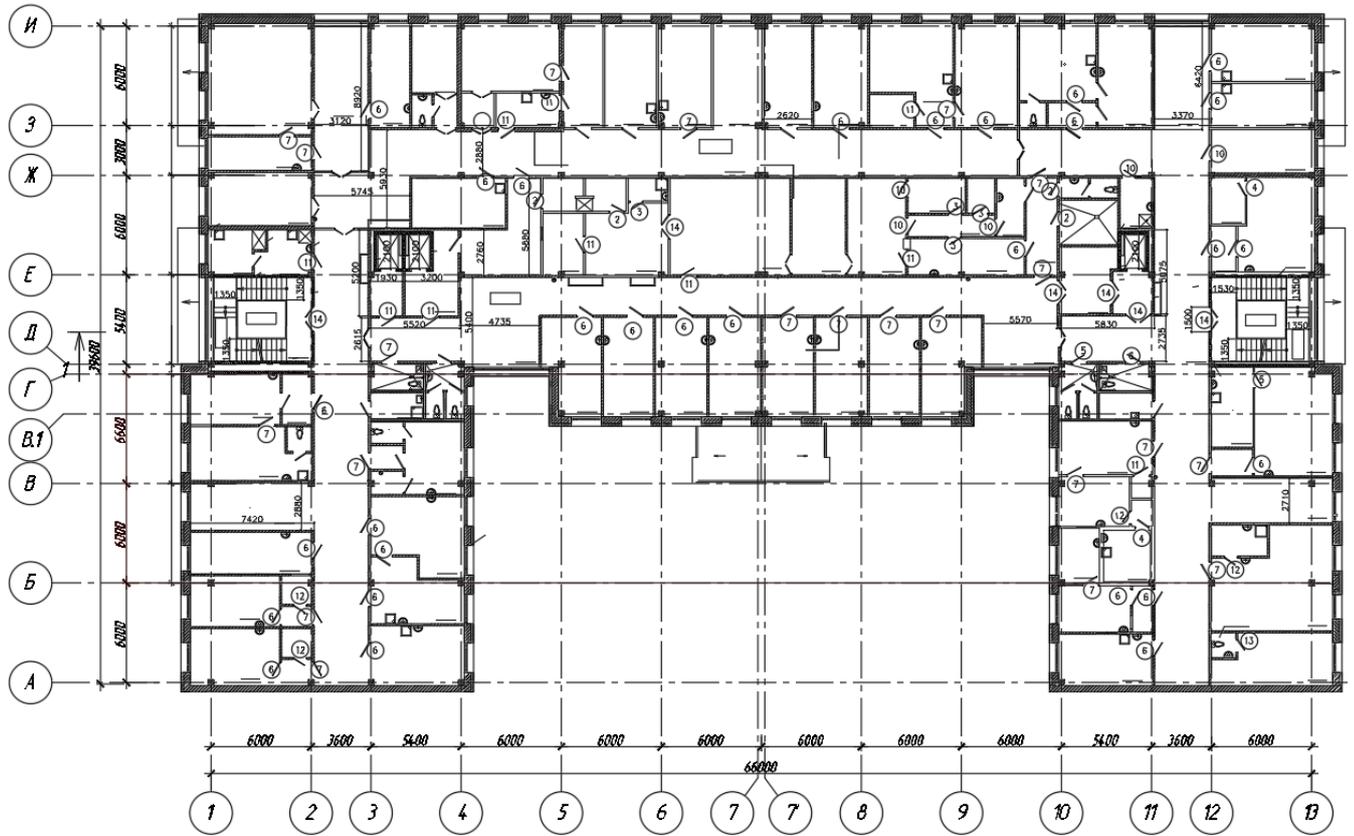


Рисунок А.2 – План третьего этажа

Продолжение приложения А

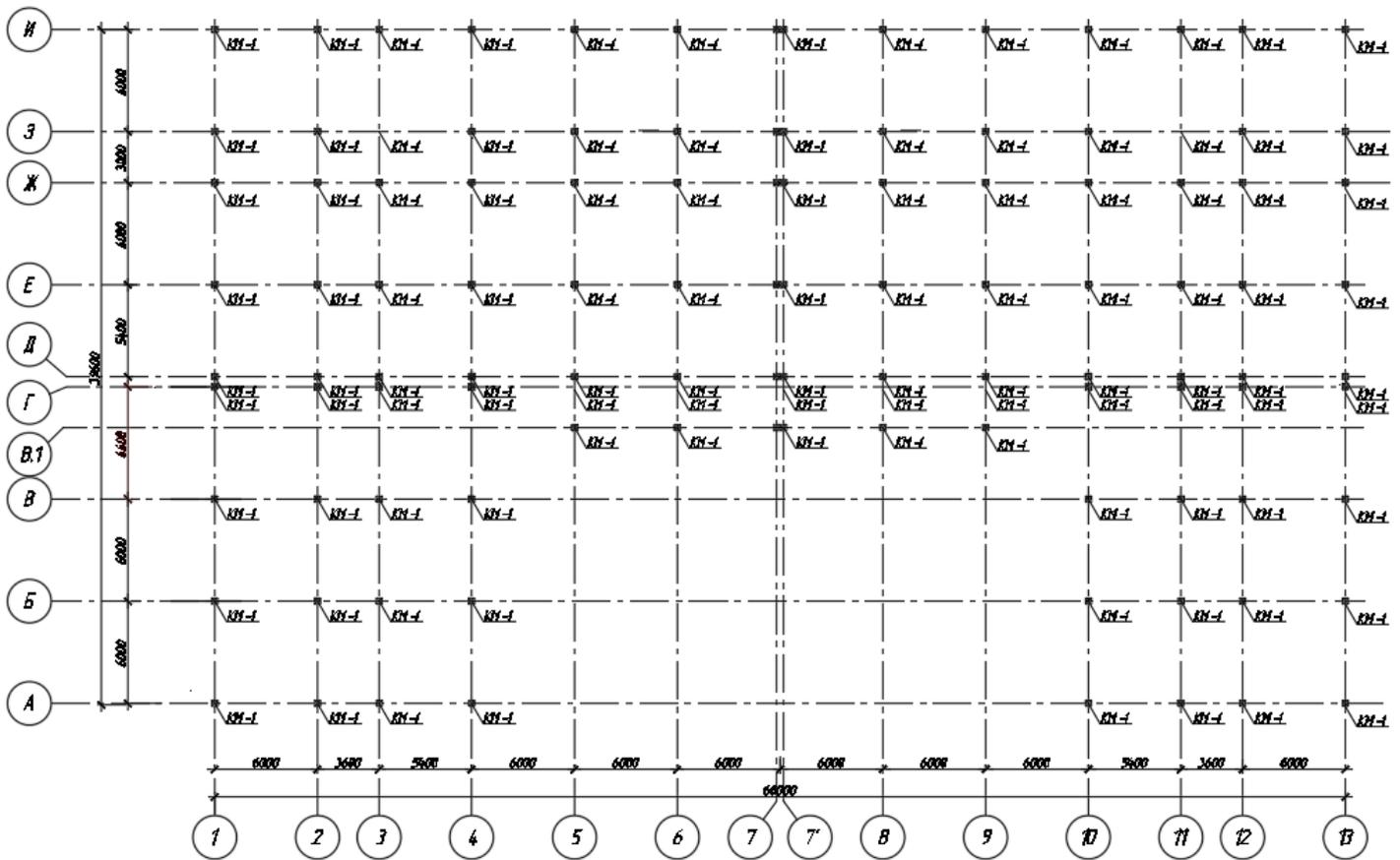


Рисунок А.3 – Схема расположения монолитных колонн

Приложение Б

Дополнения к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Ведомость материалов

Наименование технологической операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
1	2	3	4	5
Монтаж арматуры	Арматура 400, А240	т	0,32	52,6
Монтаж арматуры	Электроды	т	0,11	0,18
Бетонирование фундаментной плиты	Бетон В20	м ³	1,26	320
Устройство опалубки	Щиты опалубки	т	0,36	5,32
Монтаж арматуры	Анкерный болт	шт.	-	120

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Краны	Автокран КС 55722	2
		Кран	
		Грузоподъемн. – до 15 т	
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Автобетононасос	вертикальный вылет 25 м; горизонтальный вылет 30 м; макс.производительность 5,75 м ³ /ч	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	СБ-130	2
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД-500, мощность 32 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИВ-113	1
Уплотнение стыков конструкций	Вибратор поверхностный	СJ	2

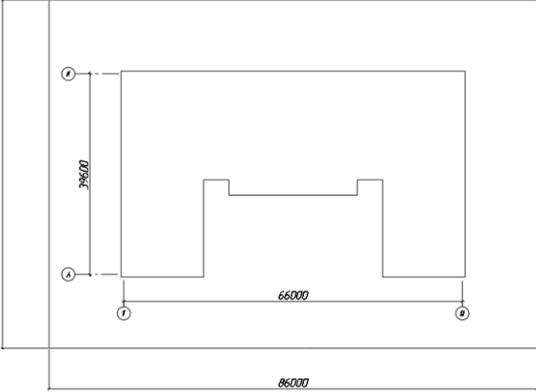
Таблица Б.3 – Технологическая оснастка

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Измерительное приспособление	Уровень строительный	тип: лазерный	2
		дальность до 5 м	
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	Длина: 5, 10 м	2
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	-	3

Приложение В

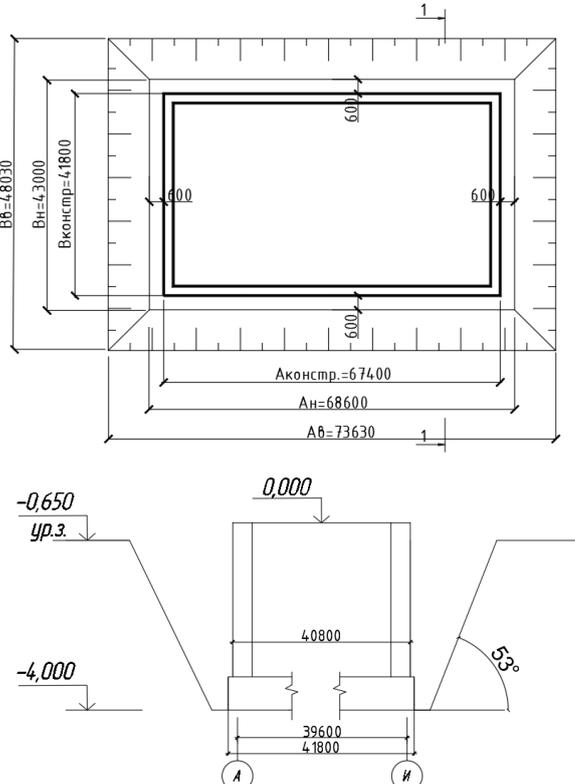
Дополнения к разделу организации строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ на надземную часть здания

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	5,126	 <p>$F_{ср.} = 86 \cdot 59,6 = 5126 \text{ м}^2$</p>
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	5,126	$F_{пл.} = 86 \cdot 59,6 = 5126 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

<p>Разработка грунта экскаватором 0,65 м³</p> <p>- навывет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000м³</p> <p>1000м³</p>	<p>0,428</p> <p>8,324</p>	 <p>Для суглинка при глубине выемки 3,350 м $\alpha=53^\circ$, $m=0,75$ $H_{\text{кот}} = 4,0 - 0,65 = 3,35$ м $A_n = A_{\text{констр}} + 1,2 = 67,4 + 1,2 = 68,6$ м $B_n = B_{\text{констр}} + 1,2 = 41,8 + 1,2 = 43,0$ м</p> <p>$A_b = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 68,6 + 2 \times 0,75 \cdot 3,35 = 73,63$ м. $B_b = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 43,0 + 2 \times 0,75 \cdot 3,35 = 48,03$ м.</p> <p>$F_n = 68,6 \cdot 43,0 = 2949,8$ м² $F_b = 73,63 \cdot 48,03 = 3535,8$ м²</p> <p>$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{кот.л}} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 3,35 \cdot (2949,8 + 3535,8 + \sqrt{2949,8 \cdot 3535,8}) = 7296,0$ м³</p>
--	---	---------------------------	---

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

			<p>Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}} + V_{\text{подвал.}}$ $H_{\text{подв}} = 3.300 - 0.650 = 2,65\text{ м}$ $V_{\text{бет.подг.}} = 225,4 \text{ м}^3$ (см. п. 7) $V_{\text{фунд.пл.}} = 1353,0 \text{ м}^3$ (см. п. 8) $V_{\text{подвал.}} = (17,8 \cdot 14,8 + 17,8 \cdot 14,8 + 22,2 \cdot 67,4) \cdot 2,65 = 5361,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 6939,0 \text{ м}^3$ Разработка грунта навывмет $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (7296,0 - 6939,0) \cdot 1,2 = 428,4 \text{ м}^3$ - с погрузкой $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 7296,0 \cdot 1,2 - 428,4 = 8327 \text{ м}^3$</p>
«Ручная зачистка дна котлована» [5]	100м ³	3,648	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 7296,0 = 364,8 \text{ м}^3$
«Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta = 0,2 \text{ м}$ » [5]	1000м ²	2,95	$F_{\text{упл.}} = F_n$ $F_{\text{упл}} = F_n = 2949,8 \text{ м}^2$
«Обратная засыпка котлована» [5]	1000м ³	0,428	$V_{\text{обр}} = 428,4 \text{ м}^3$ см. п. 3
2 Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту $\delta = 100 \text{ мм}$	100м ³	2,25	$V_{\text{бет.подг.}} = (18,5 \cdot 15,5 + 18,5 \cdot 15,5 + 24,5 \cdot 68,6) \cdot 0,1 = 225,4 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты $\delta = 600 \text{ мм}$	100 м ³	13,53	$V_{\text{фунд.пл.}} = (18,5 \cdot 15,5 + 18,5 \cdot 15,5 + 24,5 \cdot 68,6) \cdot 0,6 = 1353,0 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	22,54	$F_{\text{гор}} = (18,5 \cdot 15,5 + 18,5 \cdot 15,5 + 24,5 \cdot 68,6) = 2254 \text{ м}^2$
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,15	$V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подвала (253 м), $H_{\text{ст}} = 3,4 \text{ м}$ $V_{\text{ст}} = 253 \cdot 3,4 \cdot 0,25 = 215,1 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	0,441	Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 450х450мм и 350х350 мм. $N_{\text{кол}}=3,3+0,1=3,4\text{м}$ Кол-во– 64 $V_{\text{эт}} = 0,45 \times 0,45 \times 3,4 \times 32 + 0,35 \times 0,35 \times 3,4 \times 32 = 44,1 \text{ м}^3$
Устройство внутренних стен подвала из кирпича	м ³	113,9	$F_{\text{внутр.ст}}=L \cdot h_{\text{ст}}-F_{\text{проемов}}$ $F_{\text{внутр.ст}} = 168 \times 3,0 - 48,4 = 455,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{внутр.ст}} = 455,6 \times 0,25 = 113,9 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,148	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{нмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b = 6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 = 14,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,11	$V_{\text{площадок}} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 1 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 = 11,2 \text{ м}^3$
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	10,37	$F_{\text{ст}}=P_{\text{подв}} \cdot H$ где $H=4,1\text{м}$ $F_{\text{ст}} = 253 \times 4,1 = 1037 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	3,64	$V_{\text{плиты}}=F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 2023 \times 0,18 = 364,1 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	10,37	$F_{\text{ут}}=P \cdot h_{\text{ут}}$ $F_{\text{ут}}=253 \cdot 4,1 = 1037 \text{ м}^2$
4 Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100м ³	1,123	Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 64 Кол-во этажей – 3 $V_{\text{эт}} = 0,45 \times 0,45 \times 3,6 \times 32 \times 3 + 0,35 \times 0,35 \times 3,6 \times 32 \times 3 = 112,3 \text{ м}^3$
«Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов» [5]	100м ³	1,027	$V_{\text{стен. подв}} = (A_{\text{констр}}+B_{\text{констр}}) H \cdot \delta_{\text{стен}}$ $= (6,0+6,0+6,0+6,0+4,2+4,2+4,0) \times 14,1 \times 0,2 = 102,7 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	182,0	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 3,6 - 136 - 25,7 = 728,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 728,2 \cdot 0,25 = 182 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из блоков толщиной 400 мм	1 м ³	571,0	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 7,2 - 253,7 - 98,6 = 1428 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 1428 \cdot 0,4 = 571 \text{ м}^3$
«Кладка внутренних стен из керамического кирпича» [5]	м ³	557,3	$F_{\text{ст}} = F_{\text{пер}} - F_{\text{пр}} = (244,5 \times 10,7 - 387,0) = 2229,2 \text{ м}^2$ $V = 2229,2 \times 0,25 = 557,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	1,805	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b = 6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 \times 14,1 = 180,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,468	$V_{\text{площадок}} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 4 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 4 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1,5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,28 = 46,8 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из керамического кирпича	100 м ²	2,26	$V = (0,27 + 1,01 + 0,54 + 0,53 + 0,98 + 0,06 + 0,25 + 0,17 + 0,72 + 0,55 + 0,63 + 0,93 + 0,94 + 0,27 + 0,37 + 0,24 + 0,18 + 0,8 + 0,53 + 0,53 + 0,8 + 0,62 + 0,54 + 0,41 + 0,87 + 0,73 + 0,41 + 0,17 + 0,07 + 0,48 + 0,58 + 0,15 + 0,72 + 0,6 + 0,41 + 0,15 + 0,95 + 0,1 + 0,49 + 0,69 + 0,99 + 0,6 + 0,22 + 1,98 + 0,51 + 0,26 + 0,34 + 0,87 + 0,83 - 251) \cdot 10,6 = 226,2 \text{ м}^2$
Устройство монолитных плит перекрытия	100 м ³	7,282	$\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 2023 \times 0,18 = 364,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 364,1 \times 2 = 728,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	3,641	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $V = 2023 \times 0,2 = 404,6 \text{ м}^3$
5 Кровля			
«Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой» [5]	100 м ²	20,23	Толщина стяжки - 20 мм $F = 2023,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Устройство пароизоляции	100 м ²	20,23	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ"– 4 мм F = 2023,0 м ²
Устройство теплоизоляции	100 м ²	20,23	ISOVER RKL F = 2190,0 м ²
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	20,23	Пергамин F = 2023,0 м ²
Устройство гравийного слоя	100 м ²	20,23	Графий керамзитовый F = 2023,0 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	20,23	Толщина стяжки - 50 мм F = 2023,0 м ²
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	20,23	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм F = 2023,0 м ²
Устройство ограждений кровли	100м	2,47	Logp = 66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24 = 247 м
6 Пола			
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм 1 яруса» [5]	100м ²	80,92	$\Sigma F_{\text{эт}} = 5361/2,65=2023 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 2023 \times 4 = 8092 \text{ м}^2$
«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики» [5]	100м ²	20,23	В подвале здания $\Sigma F_{\text{подв}} = 5361/2,65=2023 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Устройство пола из линолеума	100м ²	43,28	В кабинетах, залах. 1.04 – 9,08 м ² , 1.05 – 10,08 м ² , 1.08 – 13,89 м ² , 1.09 – 42,2 м ² , 1.10 – 14,17 м ² , 1.11 – 10,29 м ² , 1.17 – 18,0 м ² , 1.18 – 18,0 м ² , 1.19 – 20,25 м ² , 1.20 – 15,6 м ² , 1.21 – 24,0 м ² , 1.25 – 17,67 м ² , 1.26 – 13,14 м ² , 1.27 – 14,22 м ² , 1.32 – 16,55 м ² , 1.33 – 28,06 м ² , 1.36 – 19,01 м ² , 1.37 – 15,57 м ² , 1.38 – 18,41 м ² , 1.39 – 15,90 м ² , 1.40 – 15,07 м ² , 1.43 – 15,4 м ² , 1.44 – 16,83 м ² , 1.45 – 16,5 м ² , 1.57 – 24,31 м ² , 1.60 – 22,1 м ² , 1.62 – 31,4 м ² , 1.63 – 10,55 м ² , 1.67 – 16,83 м ² , 1.80 – 15,28 м ² , 1.81 – 10,45 м ² , 1.85 – 14,10 м ² , 1.86 – 16,02 м ² , 1.87 – 16,02 м ² , 1.90 – 16,1 м ² , 1.91 – 15,87 м ² . Fэт = 1442,7 м ² ΣF = 1442,7х3 = 4328,0 м ²
Устройство полимерцементных полов	100м ²	13,94	Из экспликации полов F = Fобщ – Fлин – Fплитки = 8092 – 4328,0 – 2370,0 = 1394 м ²
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,37	В вестибюлях, коридорах, санузлах, помещениях с повышенной влажностью Пом. 1.01, 1.02, 1.03, 1.06, 1.07, 1.11, 1.12, 1.14, 1.16, 1.21, 1.23, 1.24, 1.28-1.31, 1.42, 1.46-1.48, 1.50-1.56, 1.58, 1.59, 1.61, 1.69-1.79, 1.83, 1.84, 2.11, 2.12, 2.14, 2.15, 2.25, 2.26, 2.72, 2.81, 2.93, 2.99, 3.11, 3.12, 3.14, 3.15, 3.25, 3.26, 3.72, 3.81, 3.93, 3.99 ΣF = 2370,0 м ²
7 Окна, двери			
«Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами» [5]	100м ²	3,89	ОРС 15-15 54 ОРС 15-12 44 ОРС 15-21 18 ОРС 15-9 62 ОРС 15-18 18 F = 1,5×1,5×54+1,5×1,2×44+1,5×2,1×18 +1,5×0,9×62+1,5×1,8×18 = 389,7 м ² Окна в стенах из кирпича F _{кирп} = 136,0 м ² Окна в стенах из блоков F _{бл} = 253,7 м ²

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Монтаж витражей	100м ²	0,986	$F_{\text{витр}} = 98,6 \text{ м}^2$
Монтаж дверей	100м ²	6,64	<p>ДГ 21-13 54 ДГ 21-12 10 ДГ 21-10 40 ДГ 21-7 90 ДГ 21-9 37 ДГ 21-10 9 ДВГ 21-10 3 ДВГ 21-15 9 БРС 22-7.5 5</p> <p>$F = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 54 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 10 +$ $2,1 \cdot 1,8 \cdot 40 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 90 +$ $2,1 \cdot 0,9 \cdot 37 + 2,1 \cdot 1 \cdot 13 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 9$ $+ 2,2 \cdot 7,5 \cdot 5 = 664 \text{ м}^2$</p> <p>Наружные двери в стенах из кирпича $F = 13 \times 0,9 \times 2,2 = 25,7 \text{ м}^2$</p> <p>Внутренние двери во внутренних стенах $F = 387,0 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в перегородках $F_{\text{пер}} = 664 - 387 - 25,7 = 251 \text{ м}^2$</p>
8 Отделочные работы			
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	21,56	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 10,8 - 389,7 - 98,6 - 25,7 = 2156 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	80,92	$F_{\text{подв}} = 2023 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 2023 \text{ м}^2$ $F_{2-3\text{эт}} = 2023 \cdot 2 = 4046 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 8092 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	21,56	$F_{\text{нар}} = 728,2 + 1428,0 = 2156,2 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	49,11	$F_{\text{внтр}} = 2229,2 + 226,2 = 2455,4 \text{ м}^2$ $F = 2455,4 \times 2 = 4911 \text{ м}^2$
Монтаж подвесных потолков	100м ²	52,56	Из внутренней отделка помещений Кабинеты, коридоры, помещение дежурного, сан. узлы, помещение уборочного инвентаря $F = 5078 + 178 = 5256 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	5,76	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = 576,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	28,36	Из внутренней отделка помещений $F = 8092 - 5256 = 2836 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	34,2	Фокр. стен эт. = 740,0 м ² $F_{\text{н}} = 1140 \times 3 = 3420 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	30,71	$F = F_{\text{штук}} - F_{\text{плитки}} - F_{\text{окр}} = 7067,2 - 576 - 3420 = 3071,2 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
Посадка растений	шт	15	СПОЗУ
Засев газона	100м ²	2,94	СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	2,42	СПОЗУ

Продолжение приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	1 м ²	151,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	151,8/1,37
	т	16,7	Арматура А400, А240	т	1	16,7
	1 м ³	225,4	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	225,4/522,0
Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 600$ мм	1 м ²	2407	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2407/21,7
	т	22,1	Арматура А400, А240	т	1	22,1
	1 м ³	1353	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1353/3028
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	2254	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	2254/2,25
Устройство внутренних стен подвала из кирпича	м ³	113,9	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	113,9/205,0
			1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=113,9 \cdot 0,3 = 34,2$ м ³	м ³ /т	1/1,8	34,2/61,6

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	62,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	62,0/0,56
	т	3,4	Арматура А400, А240	т	1	3,4
	1 м ³	14,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	14,8/34,0
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	58,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	58,0/0,52
	т	3,1	Арматура А400, А240	т	1	3,1
	1 м ³	11,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	11,0/25,3
«Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты» [5]	м ²	1037	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	1037/1,03
«Устройство монолитной плиты перекрытия подвала» [5]	1 м ²	2023,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2023/18,2
	т	9,8	Арматура А400, А240	т	1	9,8
	1 м ³	364,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	364,0/837,2
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	м ²	1037	Утеплитель Пеноплекс	м ² /т	1/0,004	1037/0,76
Устройство монолитных колонн	1 м ²	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
	1 м ³	112,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	112,3/258,3
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	1 м ²	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
	1 м ³	102,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	102,7/236,2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Кладка стен из кирпича	м ³	739,3	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	739,3/1331,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=739,3 \cdot 0,3 = 222 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	222/399,6
Кладка наружных стен из блоков толщиной 400 мм	1 м ³	571,0	Блок кладочный	м ³ /т	1/1,6	182,0/914,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=571 \cdot 0,3 = 171,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	171,3/308,3
Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	345,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	345,5/3,1
	т	11,6	Арматура А400, А240	т	1	11,6
	1 м ³	180,5	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	180,5/415,1
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	145,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	145,5/1,3
	т	7,8	Арматура А400, А240	т	1	7,8
	1 м ³	46,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	46,8/107,6
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	2,26	Кирпич рядовой одинарный, М – 150 $V = 226 \cdot 0,1 = 22,6 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	22,6/40,7
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=22,6 \cdot 0,3 = 6,8 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	6,8/12,2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м ²	2023,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2023/18,2
	т	34,7	Арматура А400	т	1	34,7
	1 м ³	1092,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1092,3/2513
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки, 20 мм и 50 мм	100 м ²	20,23	Цементно-песчаный раствор М100 $V=2023 \cdot 0,07 = 142 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,3	142,0/327,0
Устройство пароизоляции, 3 мм	100 м ²	20,23	Техноэласт Вент-ЭКВ	м ² /т	1/0,006	2023/0,12
Устройство пенополистирола, 100 мм	100 м ²	20,23	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,0025	2023/5,1
Устройство керамзитового слоя 100 мм	100 м ²	20,23	Гравий керамзитовый $V=2023 \cdot 0,1 = 202,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/0,25	202,3/50,6
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	20,23	Пергамин	м ² /т	1/0,006	2023/0,12
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	20,23	"Техноэласт ЭКП" – 4 мм	м ² /т	1/0,006	2023/1,2
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	20,23	"Техноэласт ЭКП" – 4 мм	м ² /т	1/0,006	2023/1,2
Устройство ограждений кровли	100м	2,47	Металл	м/т	1/0,01	247/2,47
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta = 10$ см 1 яруса	100м ²	80,92	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$ $V = 8092 \times 0,1 = 809,2 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	809,2/1295

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Устройство керамической плитки пола	100м ²	23,70	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	2370/33,2
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	3,89	ОРС 15-15 54 ОРС 15-12 44 ОРС 15-21 18 ОРС 15-9 62 ОРС 15-18 18	м ² /т	1/0,014	389/5,5
Монтаж витражей	100м ²	0,986	Витражи	м ² /т	1/0,014	98,6/1,4
Монтаж дверей	100м ²	6,64	ДГ 21-13 54 ДГ 21-12 10 ДГ 21-10 40 ДГ 21-7 90 ДГ 21-9 37 ДГ 21-10 9 ДВГ 21-10 3 ДВГ 21-15 9 БРС 22-7.5 5	м ² /т	1/0,018	664,0/12,0
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	21,56	Панели навесного вентфасада	м ² /т	1/0,01	2156/21,56

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	28,36	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2836/2,0
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	34,20	Краска для стен Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	3420/2,4
Оклейка стен обоями	100м ²	20,15	Обои флизелиновые	м ² /т	1/0,0003	2015/0,6
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	2,42	Асфальтобетон 2420·0,05 = 121 м ³	м ³ /т	1/2,2	121/266,2

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
		ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	5,126	4,79	0,37	Машинист 5 р.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	5,126	0,11	0,11	Машинист 5 р.
Разработка грунта экскаватором								
на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,428	0,38	0,82	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	8,324	24,14	18,1	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48	-	3,648	21,89	-	Разнорабочий 2 р.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	2,95	0,51	1,38	Машинист 5 р.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,50	0,428	-	0,19	Машинист 5 р.
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту δ = 100 мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	2,25	37,97	5,10	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р. Арматурщик 4 р. Монтажник 4 р.
Устройство монолитной фундаментной плиты δ = 600 мм	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	13,53	569,95	48,01	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	22,54	41,87	25,92	Изолировщик 4 р. 3 р.
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	2,15	291,46	11,13	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,441	174,77	34,19	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Устройство внутренних стен подвала из кирпича	м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	113,9	74,89	1,85	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,148	44,63	1,05	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,11	33,17	0,78	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	10,37	19,26	11,93	Изолировщик 4 р. 3 р.
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	06-01-041-01	951,08	29,77	3,64	432,74	13,55	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	10,37	20,82	0,10	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
Устройство монолитных колонн	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	1,123	445,06	87,06	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.» [16]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	1,027	114,43	16,55	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	182,0	119,67	2,96	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из блоков толщиной 400 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	571,0	375,43	9,28	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	557,3	332,99	7,66	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	1,805	544,34	12,77	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,468	141,14	3,31	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	2,26	41,34	0,61	Монтажник 4 р 3 р» [16]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	7,282	865,72	27,10	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	3,641	432,86	13,55	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	20,23	59,00	3,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	20,23	17,55	0,53	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	20,23	40,61	0,20	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	20,23	17,55	0,53	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство гравийного слоя	100 м ²	11-01-002-03	8,56	1,52	20,23	21,65	3,84	Кровельщик 4 р. 3 р.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	20,23	59	3,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	20,23	72,65	19,22	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство ограждений кровли	100 м	09-03-029-01	18,9	2,83	2,47	5,84	0,87	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	80,92	235,98	12,85	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	20,23	63,22	1,69	Гидроизолировщик 4 р.
Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	43,28	229,38	1,89	Монтажник 4 р.
Устройство полимерцементных полов	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	13,94	40,65	2,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	2,37	91,96	0,51	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	3,89	106,80	7,53	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж витражей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	0,986	27,07	1,91	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	6,64	74,31	10,82	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	21,56	995,02	99,39	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	80,92	664,15	50,47	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	21,56	176,95	13,45	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	49,11	403,07	30,63	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг"	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	52,56	673,16	4,99	Монтажник 4р, 3р
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	5,76	81,05	-	Плиточник 5 р. 4р.
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	28,36	154,42	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Окраска краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	34,2	200,71	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	20,15	118,26	-	Монтажник 4р, 3р
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	15	29,25	-	Разнорабочий 3 р.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	2,94	0,47	-	Разнорабочий 3 р.
Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	2,42	4,57	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
Итого:						9870,63	625,38	-