

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 Здание районной поликлиники

Обучающийся

Э.А. Остапчук

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

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

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, шести разделов, заключения, списка использованной литературы и графической части.

В архитектурно-планировочном разделе отражена характеристика территории застройки и ее планировка на земельном участке, а также объемно-планировочные и конструктивные решения.

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана монолитная плита перекрытия на втором этаже, расположенная на отм. 3.300 м.

Технология строительства включает технологическую карту на устройство вентилируемых фасадов

Организация строительства отражает разработку календарного плана производства работ и строительного генерального плана, составлены технико-экономические показатели.

В экономику строительства включены все сметные расчеты по строительству данного объекта.

Технические решения, принятые в настоящем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, взрывобезопасных и других действующих норм и правил.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Перекрытия и покрытия.....	13
1.4.3 Стены и перегородки.....	13
1.4.4 Лестницы.....	13
1.4.5 Кровля.....	14
1.4.6 Окна, двери.....	14
1.4.7 Полы.....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Нагрузки и воздействия на проектируемое здание.....	23
2.2 Основные положения расчетной схемы плиты перекрытия.....	25
2.3 Основные положения усилий в расчетном сечении плиты перекрытия.....	25
2.4 Основные положения расчета.....	26
2.5 Основные результаты армирования плиты перекрытия.....	30
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения.....	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32
3.2.1 Подготовительные работы.....	32

3.2.2	Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов	32
3.2.3	Основные работы	32
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.6	Технико-экономические показатели	38
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.6.2	График производства работ	38
4	Организация строительства.....	40
4.1	Краткая характеристика объекта.....	40
4.2	Определение объемов работ	40
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	40
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	41
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	43
4.6	Разработка календарного плана производства работ	43
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	45
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	45
4.7.2	Расчет площадей складов	46
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	47
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	50
4.8	Проектирование строительного генерального плана	52
4.9	Технико-экономические показатели ППР	54
5	Экономика строительства	55
6	Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	63

6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	70
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	70
6.4.1.1	Классификация пожаров по виду используемого горючего материала	70
6.4.2	Классификация пожаров по сложности их тушения.....	71
6.4.3	Классификация опасных факторов пожара.....	73
6.4.4	Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.....	74
6.4.5	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.....	74
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	75
6.5.1	Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса.....	75
6.5.2	Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом.....	75
6.6	Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра	77
	Заключение	78
	Список используемой литературы и список используемых источников.....	79
	Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу.....	83
	Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства».....	94
	Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	104

Введение

Актуальность выпускной квалификационной работы заключается в развитии современного этапа реформирования здравоохранения, комплексном планировании материально-технической базы лечебно-профилактического учреждения города Калининград.

В соответствии с заданием на ВКР проектируется районная поликлиника в городе Калининград.

Проектирование поликлиники невозможно без составления технического задания на проектирование, в котором задаются основные требования к проектным решениям, такие как: этажность, номенклатура, площади, высота и количество помещений, применяемые при проектировании материалы, инженерно-техническое обеспечение, срок выполнения и состав проектной документации. Все это способствует нахождению взаимопонимания между заказчиком и подрядчиком, устраняет спорные моменты, и позволяет добиться успешной реализации проекта в условленные сроки.

Районная поликлиника является самостоятельным типом лечебно-профилактического учреждения, обеспечивающего квалифицированной специализированной медицинской помощью прикрепленное население, центром организационно-методического руководства по вопросам восстановительного лечения для других учреждений здравоохранения в районе ее деятельности.

Объемно-планировочное решение поликлиники начинается с разработки и согласования с заказчиком архитектурной концепции здания, в которой закладываются ключевые моменты проекта в целом.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка архитектурно-строительных и организационно-технологических решений районной поликлиники.

Для достижения цели в ходе выполнения работы необходимо решить следующие задачи:

- выбрать архитектурно - планировочные и конструктивные решения здания;
- выявить состав строительных работ, разработать технологическую карту на производство основного технологического процесса, рассчитать калькуляцию трудовых затрат в составе технологической карты;
- разработать проект производства работ в части организации строительства;
- осветить вопросы безопасности труда и экологичности проектных решений, дать характеристику противопожарной безопасности на строительном объекте;
- рассчитать сметные и технико-экономические показатели проекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

Технические решения, принятые в настоящем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, взрывобезопасных и других действующих норм [18,19,20,21,22].

1.1 Исходные данные

Районная поликлиника расположена в городе Калининград, который является административным центром в Калининградской области – самым западным областным центром Российской Федерации.

«Климатический район строительства – II, подрайон Па.

- нормативное значение снеговой нагрузки с учетом данных расположения в II снеговом районе составляет 1,0 кПа (100 кгс/м²);
- нормативная ветровая нагрузка с учетом данных расположения в II ветровом районе составляет 0,3 кПа (30 кгс/м²);
- направление ветра за декабрь-февраль – южное;
- направление ветра за июнь-август – западное;
- нормативная глубина промерзания грунта за зиму составляет 0,58 м на основании карты сезонных промерзаний грунтов;
- грунтовые воды на отметке 61,250 метра.

Класс ответственности проектируемого здания – II, уровень ответственности – нормальный» [21].

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

«Здание относится к I группе капитальности общественных зданий, эксплуатационный срок составляет 50 лет, а степень долговечности относится

к I группе капитальности зданий. Расчетный срок службы здания не менее 50 лет» [21].

1.2 Планировочная организация земельного участка

На участке размером 100,00м x 220,00м проектируется в качестве первой очереди строительства детская поликлиника. Взрослая поликлиника будет застраиваться второй очередью. Рельеф местности спокойный с понижением на юго-восток. За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке по генплану 125.80.

Благоустройство прилегающей территории выполнено с учетом существующих и проектируемых инженерных сетей.

Разрывы между зданиями предусмотрены по ГОСТ 9128-97 с учетом санитарных и противопожарных норм и составляют не менее двух высот здания, но не менее 12 метров. Ширина проездов 6 м, тротуаров – 2,25м, отмосток – 1 м, зеленой зоны у дороги – 5 м.

Озеленение представлено посевом газонов, посадкой лиственных деревьев, папоротников, лиственных кустарников, многолетников. Благоустройство представлено малыми архитектурными формами в виде скамеек, беседок, декоративного водоема.

Мусороудаление – в контейнеры, размещенные на прилегающей территории за поликлиникой на площадках с учетом санитарных норм.

У здания детской поликлиники запроектировано 18 машино-мест для легкового автотранспорта и 4 машино-места для инвалидов-колясочников. Еще будут запроектированы 34 общих парковочных места и 8 мест для инвалидов около здания взрослой поликлиники (2-я очередь строительства).

«Технические и экономические показатели:

- площадь участка – 21201 м²;
- площадь застройки 1-й очередью – 1149,80м²;
- площадь озеленения всего участка – 7111,22 м²;

- площадь твердого покрытия – 8795,98 м²;
- коэффициент застройки 1-й и 2-й очередью – 0,121;
- коэффициент озеленения всего участка – 0,401;
- коэффициент использования территории – 0,564» [6].

Схема планировочной организации земельного участка приведена на листе 1 графической части ВКР.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Детская поликлиника проектируется на 500 посещений в день.

Архитектурное решение поликлиники характеризуется квадратной конфигурацией в плане. Общее количество этажей – 6. Высота этажа - 3,3 метра.

Согласно нормативным требованиям к допустимому уровню шума и звукоизоляции, поликлиника относится к категории «В».

В здании проектируется цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа - 3,300 в осях А-Г и 3,000 в осях Г-П/1. Высота цокольного этажа 2,48 метра в осях А-Г и 2,800 метра в осях Г-П/1.

Размер здания в осях 1-13/А-П/1 составляет 33,6х34,22 м. Площадь здания в плане 1149,79 м². Объем здания 21653,7 м³.

В проектируемом объекте предусматриваются отдельные входы и выходы (служебные) непосредственно с прилегающей территории, самостоятельные инженерные системы и индивидуальные подключения к внешним сетям.

На цокольном этаже расположены душевая кабина, санузел, кабинет охраны труда, архив, венткамера, тамбур-шлюз, помещение электрика, помещение сантехника, комната младшего персонала, электрощитовая, тамбур, комната уборочного инвентаря.

На 1-м этаже запроектированы помещения общего пользования: тамбур, вестибюль, регистратура, пост охраны, гардероб, холл, справочная для вызова,

кабинет вызова врача, кабинет выдачи больничных листов, санузел для инвалидов, общий санузел.

На 2-м этаже запроектировано физиотерапевтическое отделение: тамбур, ожидальная, санузел, комната персонала, массажная, гардероб мужской и женский.

На 3-м этаже запроектировано хирургическое отделение: тамбур, комната пребывания больных после операции, ожидальная, коридор, кабинет заведующего хирургического отделения, предоперационная, комната уборочного инвентаря, кабинет врача травматолога, гипсовая перевязочная (рисунок А.1 Приложения А).

На 4-м этаже запроектировано флюорографическое отделение: комната регистрации и выдачи результатов, комната старшей сестры, материальная, процедурная флюорографии, пультовая, кабинет врача-флюорографа (рисунок А.2 Приложения А).

На 5-м этаже запроектировано инфекционное отделение: тамбур, процедурная со сливом, санитарная комната, коридор, санузел, помещение ректоро-маноскопии, клизменная, кабинет врача инфекциониста (рисунок А.3 Приложения А).

На 6-м этаже запроектировано служебно-бытовое отделение: тамбур, коридор, гардероб верхней и рабочей одежды, лестничная клетка, комната приема пищи, раздевалка с душевыми кабинами, служебный санузел, лестничная клетка (рисунок А.4 Приложения А).

Экспликация помещений приведены в приложении А, таблица А.1.

«Для обеспечения безопасной эвакуации людей и больных поликлиника обеспечена, в соответствии с требованиями СНиП 12-04-2002, необходимым количеством эвакуационных выходов и лестниц, имеющих требуемые размеры и расположение. Лестничные клетки расположены в осях 6-9/А-Б, 1-3/И-К, 7-9/Ж-К.

Тушение пожара в проектируемом здании предусматривается с помощью внутренних пожарных кранов, укомплектованных пожарными рукавами и стволами» [16].

«Система противопожарной защиты поликлиники, в соответствии со статьей 51 Федерального Закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», предусматривает защиту людей и материальных ценностей путем оповещения людей о возникновении пожара, обеспечения безопасной эвакуации людей и материальных ценностей через эвакуационные пути и выходы, системы пожарной сигнализации, дымоудаления, снижения степени воздействия и динамики нарастания опасных факторов пожара, тушения пожара» [16].

1.4 Конструктивное решение здания

Здание запроектировано с продольными несущими стенами. Конструктивное решение общественного здания разработано в соответствии с объемно-планировочным решением и местными условиями строительства по СП 118.13330.2012. «Общественные здания и сооружения» [21].

Несущими конструкциями здания являются стены из керамического кирпича.

За отм. $\pm 0,000$ принята отметка чистого пола первого этажа.

«Пространственная жесткость здания обеспечивается внутренними продольными стенами, в том числе и стенами лестничной клетки, соединяющимися с поперечными наружными стенами, междуэтажными перекрытиями, связывающими стены и расчленяющими их по высоте на ярусы» [21, 23].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты запроектированы ленточные монолитные под несущими стенами. Стены подвала выполнены из бетонных блоков по серии Б1.016.1-1 вып. 1.98 [2, 20, 25].

Глубина заложения подошвы фундамента – 4,100 м. Грунт основания – супесь. Уровень грунтовых вод на отметке - 6,300.

По периметру здания устраивается бетонная отмостка с уклоном 3% от стен здания [2, 20, 25].

Вертикальная гидроизоляция фундамента выполняется из битумно-полимерной мастики. Горизонтальная – цементная с жидким стеклом [2].

Спецификация фундамента приведена в приложении А, таблица А.2.

1.4.2 Перекрытия и покрытия

Междуэтажные перекрытия и покрытие, а также перекрытие над цокольным этажом толщиной 200 мм выполняются в виде монолитной плиты, армированной каркасом, обеспечивающим лучшую работу плиты на растяжение, разделенной на монолитные участки деформационными швами, которые не дают плите разрушиться под воздействием внутренних напряжений.

Спецификация сборных многопустотных плит перекрытий приведена в приложении А, таблица А.2.

1.4.3 Стены и перегородки

В проектируемом здании наружные стены выполнены из блоков ячеистого бетона размерами 250x120x65 мм, толщиной 510 мм с утеплением легкой штукатуркой толщиной 2см, а также с устройством вентилируемого фасада. Внутренние стены выполняются из кирпича толщиной 380 мм. Теплотехнический расчет наружной стены выполнен в разделе 1.6.1.

Перегородки толщиной 120 мм, выполняются из гипсокартона, гипсобетона (из бетона С12/15), а также из кирпича керамического пустотелого.

1.4.4 Лестницы

Лестничные марши расположены в осях 6-9/А-Б, 1-3/И-К, 7-9/Ж-К.

Лестницы – сборные железобетонные марши по серии 1.151.1-6 вып.1, сборные железобетонные площадки по серии 1.152.1-8 вып.1, ступени – из

тяжелого бетона. Спецификация лестничных маршей и лестничных площадок приведена в приложении А, таблица А.2.

Сварка выполняется электродами типа Э-42. Монтаж конструктивных элементов лестниц ведется одновременно с кладкой стен. Все металлические детали ограждения после сварки должны быть очищены и окрашены эмалью ПФ115 ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82.

1.4.5 Кровля

Кровля принята плоская, из наплавленного мастично-битумного материала. Водосток – внутренний организованный.

В качестве материала для водоизоляционного слоя приняты битумно полимерные наплаваемые материалы К-СТ-БЭ-ПП/ПП 5 мм в качестве верхнего слоя и 3,5 мм в качестве нижнего слоя.

Слои водоизоляционного ковра укладываются на основании сплошной наклейкой с обеспечением продольного нахлеста рулонов не менее 80мм, поперечного не менее 150 мм.

В местах примыкания кровли к парапету должен быть выполнен наклон бортика под углом 45° высотой менее 100 мм из цементно-песчаного раствора.

В ендовах и по коньку укладывается дополнительный слой водоизоляционного ковра толщиной 1 метр.

1.4.6 Окна, двери

Окна в здании поликлиники запроектированы из поливинилхлоридного профиля со стеклопакетом по СП 70.13330.2012 [20]. Всего запроектировано 5 типоразмеров.

Двери наружные – стальные с остеклением; внутренние с остеклением и без него, деревянные, филенчатые, пластиковые [23]. Все двери выполнены в противопожарном исполнении. На выходе/входе на этаж двери самораспашные.

Спецификация окон и дверей приведена в приложении А, таблица А.2.

1.4.7 Полы

Конструктивное решение пола состоит из покрытия – верхнего слоя, непосредственно подвергающегося всем эксплуатационным воздействиям и подстилающего слоя, воспринимающего вертикальные нагрузки и передающего их на основание – грунт. Экспликация полов приведена в приложении А, таблица А.3.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка: Фасадная панель ВФ МП 2005/25/30 толщиной 25 мм, цвет – серебристый металлик.

Система вентилируемого фасада – МП200 (фасадная кассета МП 2005/25/30 «Металлопрофиль»), цвет RR 946 по каталогу «RAL». Класс пожарной опасности не ниже КН1.

Защитно-отделочная штукатурка наружных стен – белая, толщиной 2 мм, (кроме вентшахт). Фасадная краска «Дойлид» ВД-АСМ-104, цвет D-112 по каталогу «Soframar».

Внутренняя отделка: окраска стен, оклейка обоями, облицовка керамической плиткой.

Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части ВКР.

Спецификация деталей металлических изделий для возведения вентилируемого фасада приведена в таблице А.4 Приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«В соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [22] и «СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» выполняются теплотехнические расчеты ограждающих конструкций» [18].
«Климатологические данные для г. Калининград:

- расчетная температура внутреннего воздуха ($t_{в}$) плюс 20 °С;
- продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше или равно 8 °С – $Z_{от} = 205$ сут.;
- средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше или равно 8 °С – $t_{от} =$ минус 4,5 °С;
- расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 19 градусов;
- средняя температура наиболее холодных трех суток – минус 26 градусов;
- коэффициент поверхности внутренних ограждающих конструкций по теплоотдаче – $\alpha_{в} = 8,7$;
- коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций – $\alpha_{н} = 23$.
- Условия эксплуатации ограждающей конструкции:
 - зона влажности района строительства – 3 (сухая);
 - влажностный режим помещений – нормальный;
 - условия эксплуатации ограждающей конструкции – группа Б» [18].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Согласно СП 131.13330.2020 [18] за расчетную зимнюю температуру наружного воздуха следует принимать среднюю температуру наиболее холодных трех суток, которая для г. Калининград составляет -26°С. Состав наружной стены представлен на рисунке 1.

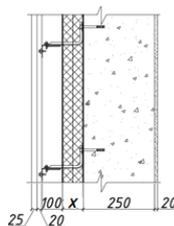


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Состав наружной стены сведен в таблицу 1.

«Таблица 1 – Теплотехнические характеристики стенового ограждения» [9]

«№ поз.	Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °С)» [22]
1	Штукатурка известково-песчаная	0,02	1600	0,81
2	Блок ячеистого бетона	0,25	500	0,16
3	Клеевой состав	0,004	-	0,5
4	Минеральная вата	X	75	0,042
5	Гидроветрозащитная пленка	0,002	-	0,055
6.	Вентилируемая воздушная прослойка	0,1	-	-
7.	Фасадный панель ВФ МП 2005/25/30	0,025	-	-

«Из исходных данных рассчитаем градусо-сутки отопительного периода по формуле (1):

$$ГСОП = (t_e - t_{от}) Z_{от}, \quad (1)$$

$$ГСОП = (20 - (-4,5)) \times 205 = 5022,5 [^{\circ}\text{C} \times \text{сут}]$$

где t_b – внутренняя температура;

$t_{от}$ – средняя температура отопительного периода;

$Z_{от}$ – количество суток отопительного периода» [22].

По таблице 3 найдем нормируемое расчетное сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения по формуле (2)» [22]:

$$\ll R_{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (2)$$

где a – коэффициент 0,00035 для наружной стены;

b – коэффициент 1,4 для наружной стены» [22].

$$R_{mp} = 0.00035 \times 5022,5 + 1.4 = 3,16 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Так как в стене присутствует замкнутая вентилируемая воздушная прослойка, то в данном случае коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_n = 12$.

Расчетное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывается по формуле (3):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (3)$$

где R_0 – «общее сопротивление теплопередаче;

$R_{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче;

$\alpha_{вн}$ – теплоотдача внутренней поверхности;

α_n – теплоотдача наружной поверхности;

δ_i – толщина слоя;

λ_i – теплопроводность слоя» [22].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,25}{0,16} + \frac{0,004}{0,5} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,002}{0,055} + \frac{0,1}{0,02} + \frac{0,025}{0,23} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 = R_{тр} = 3,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Отсюда находим толщину слоя утеплителя:

$$x = (3,16 - 0,115 - 0,025 - 1,56 - 0,008 - 0,036 - 0,083) * 0,042 = 0,056 \text{ м.}$$

«Подставляем стандартную толщину утеплителя 0,1 м в формулу (3):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,25}{0,16} + \frac{0,004}{0,5} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,002}{0,055} + \frac{0,1}{0,02} + \frac{0,025}{0,23} + \frac{1}{23} = 3,26 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

$$R_0 > R_{тр} \quad 3,26 > 3,16. \text{ Условие выполнено.}$$

Расчетный температурный перепад $\Delta t_0, \text{°C}$, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t_0 = 4 \text{°C}$:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{вн} - t_n)}{R_0 \cdot \alpha_{вн}}, \quad (4)$$

где $t_{в} = +20 \text{ }^\circ\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$;

$t_n = -26 \text{ }^\circ\text{C}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодных трех суток, $^\circ\text{C}$;

$n = 1$ – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху» [22].

$$\Delta t_0 = \frac{1(20 + 26)}{3,26 \cdot 8,7} = 1,622^\circ\text{C}, \quad \Delta t_0 < \Delta t_n, \quad 1,622^\circ\text{C} < 4^\circ\text{C}$$

«Проектируемая конструкция стенового ограждения удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» по сопротивлению теплопередаче» [22].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав многослойного покрытия представлен в таблице 2.

По формуле (2) найдем нормируемое расчетное сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения:

$$R_{тр} = 0,0005 \cdot 5022,5 + 2,2 = 4,404 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт},$$

где a – коэффициент 0,0005 для покрытия;

b – коэффициент 2,2 для покрытия.

«Таблица 2 – Состав конструкции покрытия» [9]

«№ поз.	Наименование материала	Толщина слоя δ (мм)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м· $^\circ\text{C}$)» [22]
1	2	3	4	5
1	Железобетон	220	2500	1,92
2	Плиты из пенополистирола	X	20	0,041
3	Гравий керамзитовый	60	300	0,12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
4	Раствор цементно-песчаный	5	1800	0,76
5	Рубероид	6	600	0,17

Расчетное сопротивление теплопередаче конструкции покрытия равно:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{x}{0,041} + \frac{0,006}{0,12} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 = R_{mp} = 4,404 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Отсюда находим:

$$x = (4,404 - 0,115 - 0,115 - 0,5 - 0,0066 - 0,035 - 0,043) \cdot 0,041 = 0,147 \approx 0,15 \text{ м}$$

Подставляем принятую толщину утеплителя в формулу (3):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,006}{0,12} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,47 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

$$R_0 > R_{mp} \quad 4,47 > 4,404$$

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t_0 = 3$, °С:

$$\Delta t_0 = \frac{1(20+26)}{4,47 \cdot 8,7} = 1,182 \text{°C}, \quad \Delta t_0 < \Delta t_n, \quad 1,182 \text{°C} < 3 \text{°C}$$

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение здания – централизованное. Врезка в существующие сети осуществляется в наружный сетевой колодец. Наружные сети водоснабжения прокладываются из полиэтиленовых труб диаметром 32-63 мм. Водоотведение осуществляется посредством пластиковых труб от источников сбора фекальных вод и далее выпуски осуществляются в наружные колодцы.

Теплоснабжение здания – централизованное. Источником теплоснабжения является ТЭЦ.

Для отопления предусмотрены две отдельные комбинированные системы: водяная с радиаторами и теплыми полами, запроектированными от коллекторов. Отопление рассчитано на обеспечение расчётной температуры внутреннего воздуха в помещениях 24°C. Расчётные параметры теплоносителя в системе отопления 80-60°C. Система отопления принята горизонтальная лучевая двухтрубная с тупиковым движением теплоносителя и установкой расходомеров для каждой ветки.

Теплоснабжение осуществляется от существующей теплотрассы. Учет тепла осуществляется с помощью приборов учета тепла.

В здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с естественным и принудительным побуждением движения воздуха. Воздух удаляется непосредственно из зоны его наибольшего загрязнения – мокрых помещений посредством естественной вытяжной канальной вентиляции. Для возможности перетекания воздуха из помещения в помещение предусмотрена подрезка дверей.

Электроснабжение осуществляется от существующих сетей переменного тока напряжением 220 вольт. Предусмотрены слаботочные сети: телефонизация, радиофикация, система противопожарной сигнализации.

В качестве основных источников освещения используется люминесцентные или лампы накаливания, что соответствует нормативам

СНиП 12-04-2002 [16] и СНиП 12-03-2001 [15]. Система обеспечения освещения обеспечивается при помощи скрытого провода APV.

Телефония здания осуществляется от городской телефонной сети. Точка подключения – АТС-5. Всего может быть подключено тридцать пар телефонного оборудования.

На вводе в здание выполнить систему уравнивания потенциалов, путем объединения основного защитного проводника, основного заземляющего проводника, стальных труб коммуникаций здания.

По результатам выполнения данного раздела была достигнута цель – разработана схема планировочной организации земельного участка, архитектурно-планировочные и конструктивные решения, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Технические решения, принятые в графической части, соответствуют действующим нормативным документам.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Несущими конструкциями здания являются стены из керамического кирпича. «Пространственная жесткость здания обеспечивается внутренними продольными стенами, в том числе и стенами лестничной клетки, соединяющимися с поперечными наружными стенами, междуэтажными перекрытиями, связывающими стены и расчленяющими их по высоте на ярусы» [20].

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия второго этажа проектируемого здания Районной поликлиники. Выполнение расчета произведено в программном обеспечении «Autodesk Robot Structural Analysis». «Исходные данные, следующие:

- толщина плиты перекрытия 220 мм;
- осевые (А-П/1-13) размеры в плане здания составляют 33,6×34,22 м;
- отметка низа плиты перекрытия второго этажа плюс 3,300 м;
- назначенный класс бетона по прочности на сжатие В35;
- назначенный класс арматурных стержней: продольные А500, поперечные А240;
- назначенный шаг арматурных стержней 200 мм с привязкой боковых сечений 30 мм.

На основании требований нормативно-технической документации СП 70.13330.2012 [20] произведено соответствующее конструирование плиты перекрытия второго этажа проектируемого здания» [20].

2.1 Нагрузки и воздействия на проектируемое здание

«Сбор нагрузок и определение воздействия соответствующих нагрузок на проектируемое здание производится на основании нормативно-технической документации СП 70.13330.2012. В расчете монолитной плиты

перекрытия назначаем и учитываем следующие виды воздействующих нагрузок:

- постоянные (собственный вес плиты перекрытия и вес пирога пола);
- временные (кратковременные и длительные);
- полезные» [20].

2.1.1 Сбор нагрузок от плиты перекрытия и состава пирога пола

С помощью программного обеспечения «Autodesk Robot Structural Analysis» и посчитанной нагрузке на плиту, приведенной в таблице 3, занесем результаты по нагрузке для продолжения расчета.

Таблица 3 – Нагрузка на плиту перекрытия второго этажа

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [25]
«Постоянная: 1. Плитка керамическая напольная $\delta = 0,008\text{м}$ $\gamma = 24\text{кН} / \text{м}^3$ $0,008 \cdot 24 = 0,192\text{кН} / \text{м}^3$	0,192	1,2	0,23
2. Клеевой состав СТБ 1072-97	$0,065 \cdot 10^{-4}$	1,2	$0,078 \cdot 10^{-4}$
3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 $\delta = 0,040\text{м}$ $\gamma = 9\text{кН} / \text{м}^3$ $0,040 \cdot 9 = 0,36\text{кН} / \text{м}^3$	0,36	1,3	0,468
4. Гидроизоляция 1 слой изоспан Д	0,017	1,2	0,02
5. Утеплитель пенополистирол $\delta = 0,01\text{м}$ $\gamma = 25\text{кН} / \text{м}^3$ $0,01 \cdot 25 = 0,25\text{кН} / \text{м}^3$	0,25	1,2	0,3
6. Монолитная железобетонная плита $\delta = 0,22\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН} / \text{м}^3$ $0,22 \cdot 25 = 5\text{кН} / \text{м}^3$	5,5	1,1	6,05
Итого постоянная нагрузка (⁸):	6,384	-	7,146
Временная: - полное значение (кратковременная нагрузка);	1,55	1,4	2,17
- пониженное значение (длительная нагрузка)	0,54	1,4	0,76
Полная: В том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7,934 7,394	-	9,316 8,556

Для дальнейшего расчета конструкции плиты перекрытия второго этажа проектируемого здания подбираем коэффициенты надежности по СП 70.13330.2012 (таблица 7.1 и 10.1). В соответствии с нормативно-технической документацией и учитывая отношения проектируемого здания к 1б уровню ответственности, коэффициенты надежности по ответственности зданий и сооружений приняты $\gamma_n = 1,1$, по нагрузке $\gamma_f = 1,4$ [20].

2.2 Основные положения расчетной схемы плиты перекрытия

«Расчет произведен в программе взят по основным нагрузкам постоянные и временные (кратковременная и длительная). Все расчеты произведены по исходным данным и найденным значениям согласно СП 70.13330.2012 в программном обеспечении «Autodesk Robot Structural Analysis».

Определяем расчетную схему для плиты перекрытия второго этажа.

В программном обеспечении для расчетной схемы задаем жесткости и материалы по нормативно-технической документации для заданных типов (пластина) с учетом принятых значений для плиты перекрытия (по осям в плане А-П/1-13 составляет 33,6×34,22 м).

В расчетной схеме для несущих стен из керамического кирпича толщиной 510 и 380 мм высотой 3000 мм, назначаем марку цементно-песчаного раствора по прочности на сжатие М50, а класс арматурных сеток с шагом через 5-6 рядов кладки назначен 4Вр-1» [20].

2.3 Основные положения усилий в расчетном сечении плиты перекрытия

«В программном обеспечении задаем соответствующие данные для связей и узлов расчетной схемы плиты перекрытия. Для всех стен задаем запрет перемещения и любые повороты. После заданных данных и

проведенного расчета приводим мозаику усилий на рисунке 2, изгибающего момента в расчетной схеме» [25].

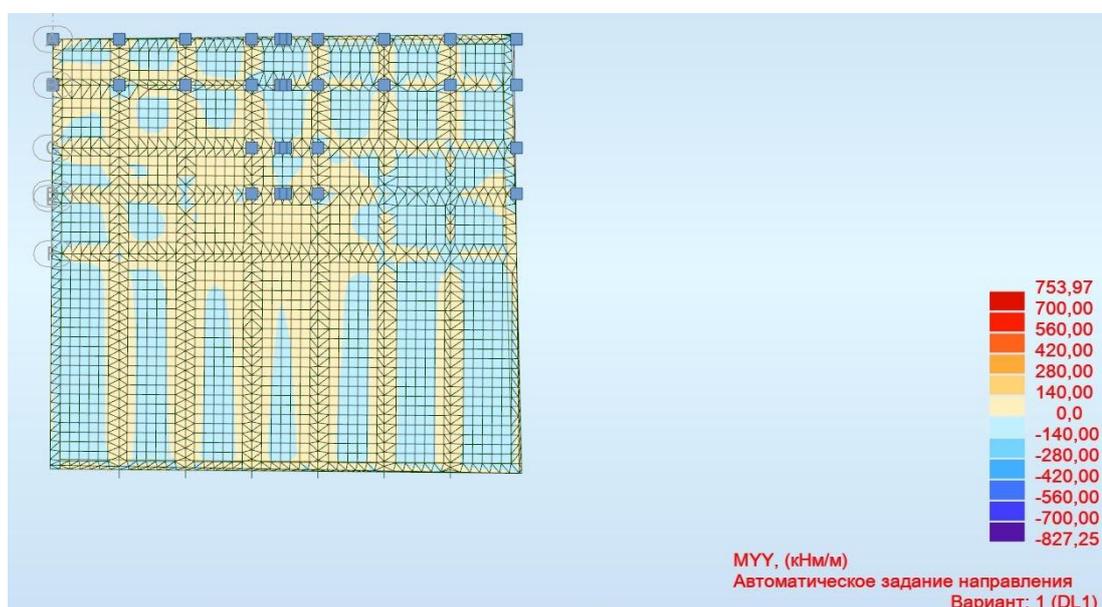


Рисунок 2 – Мозаика усилий по M_y (изгибающий момент). Значения нагрузок влияющих на плиту перекрытий относительно оси Y

«Заданная жесткость и назначенные материалы в элементах и нагрузках приводит к предварительному расчету сочетаний нагрузжений и усилий в расчетном элементе» [25].

2.4 Основные положения расчета

«Приведем укрупненный алгоритм расчета программного обеспечения «Autodesk Robot Structural Analysis».

- задаем расчетную схему на основе данных архитектурно-планировочного раздела;
- задаем к расчетной схеме необходимые нагрузки;
- проводим расчеты;
- вывод данных по приведенным значениям.

По результатам расчета определяем напряжения в расчетной схеме по изополям во всех направлениях на рисунках 3-5, а также определяем необходимых диаметр и положения по осям X и Y арматурных стержней в плите перекрытия на рисунках 6-9» [25].

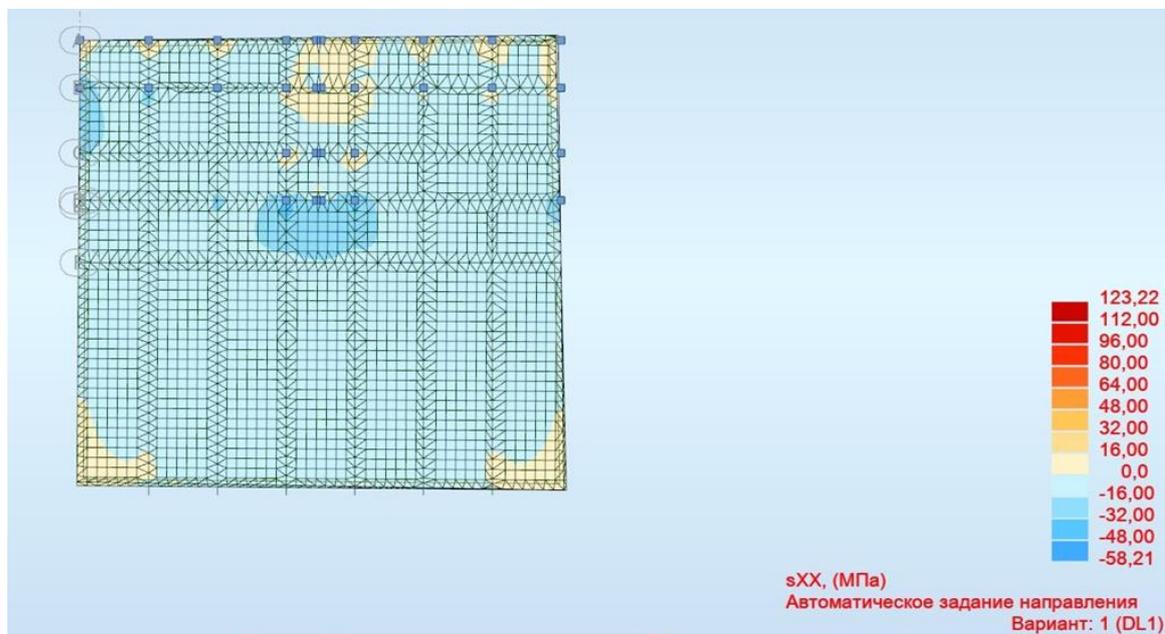


Рисунок 3 – Изополе по M_x . Интерполяция и распределение нагрузок плиты перекрытия относительно оси X

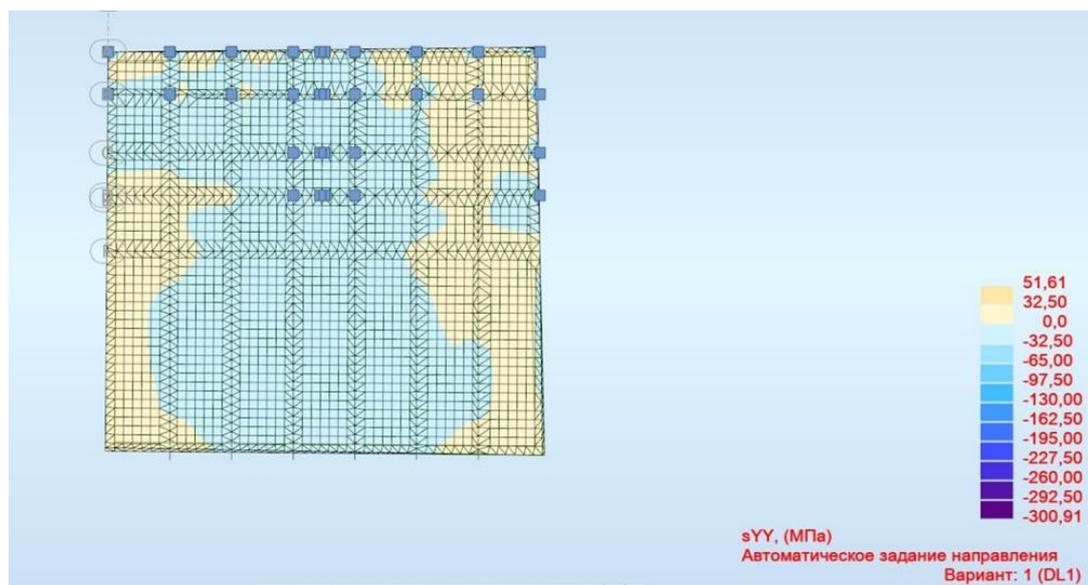


Рисунок 4 – Изополя по M_y . Интерполяция и распределение нагрузок плиты перекрытия относительно оси Y

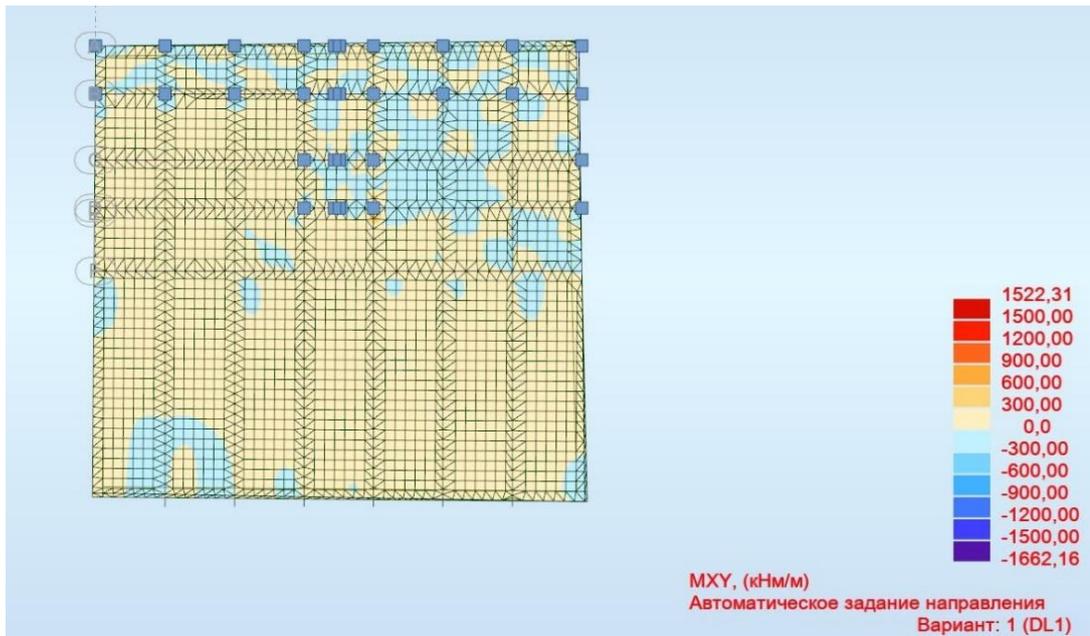


Рисунок 5 – Изополя по M_{xy} . Интерполяция и распределение нагрузок плиты перекрытия относительно оси XY

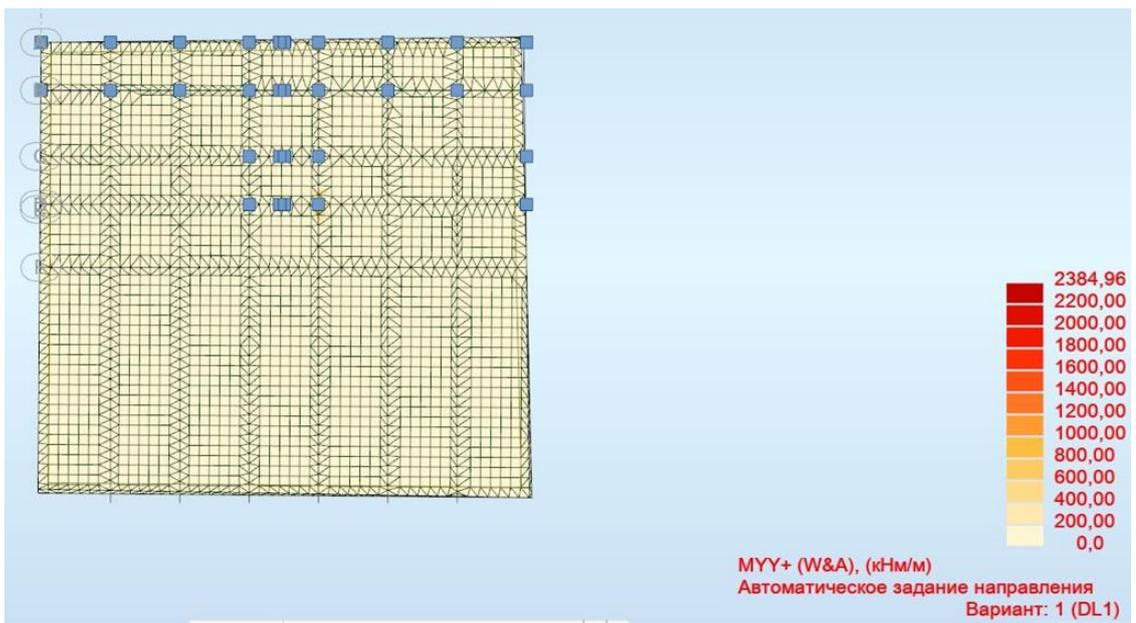


Рисунок 6 – Верхняя арматура по Y

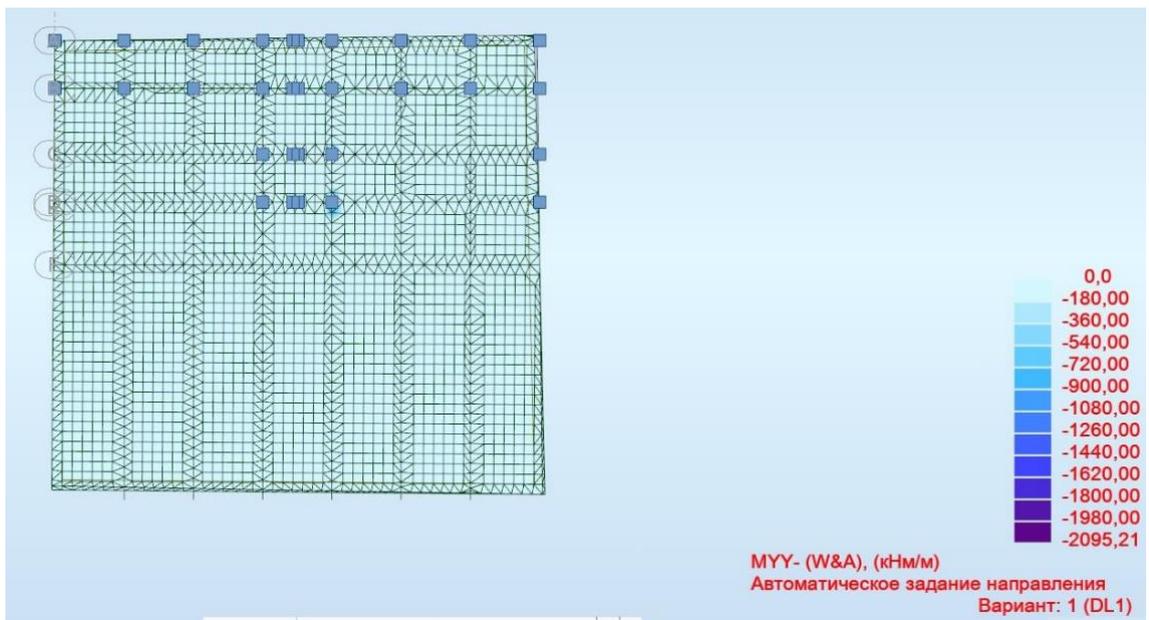


Рисунок 7 – Нижняя арматура по Y

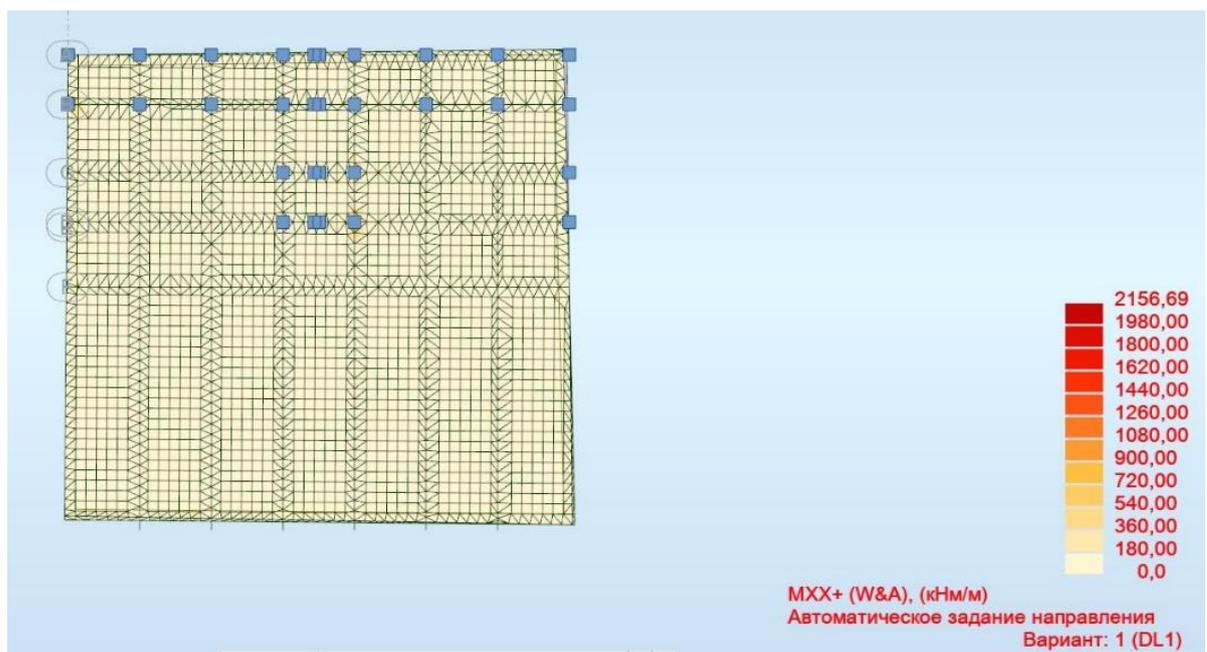


Рисунок 8 – Верхняя арматура по X

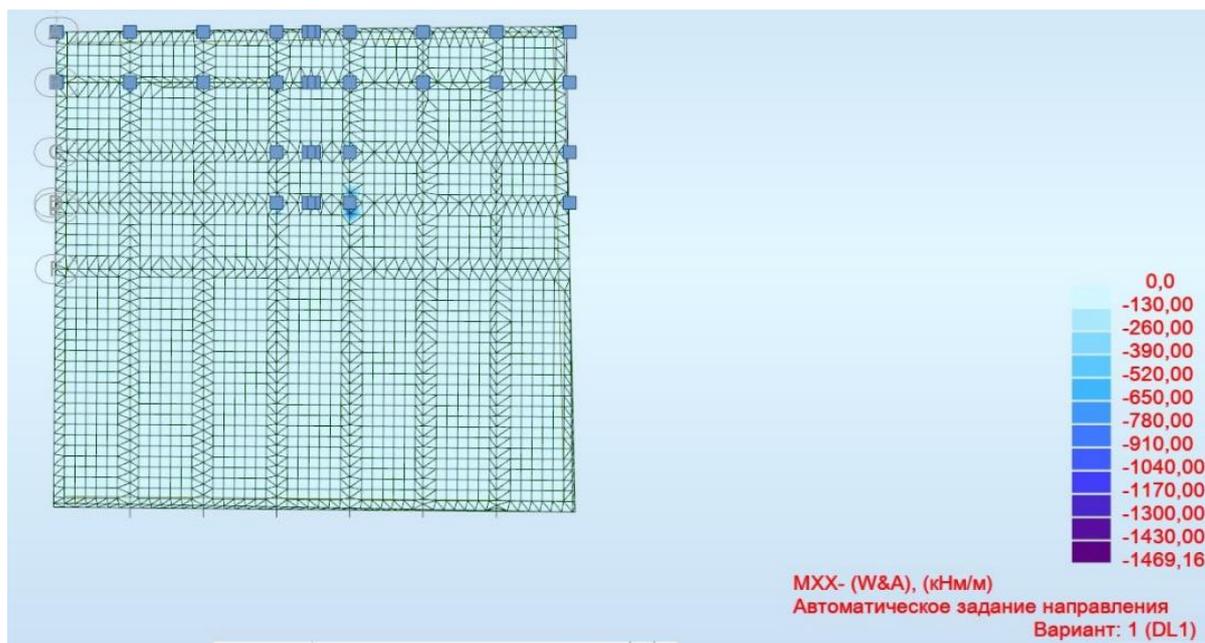


Рисунок 9 – Нижняя арматура по X

«В программном обеспечении подобрано армирование плиты перекрытия в автоматическом режиме» [25].

2.5 Основные результаты армирования плиты перекрытия

«По полученным расчетным данным, принято основное армирование из сварной арматурной сетки диаметром 8 мм с шагом ячеек 200 мм и классом армирования А500С для верхней и нижней зон плиты перекрытия. Дополнительное усиление плиты перекрытия производится арматурными стержнями А500С диаметром от 10 до 20 мм с шагом 200 мм.

Схемы верхнего и нижнего армирования указаны в ведомости расхода стали, и спецификация элементов представлены в графической части лист 5» [25].

Использование программного обеспечения «Autodesk Robot Structural Analysis» помогло произвести быстрый расчет монолитной плиты перекрытия и подобрать необходимое армирование и положение в расчетной схеме.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта запроектирована на устройство вентилируемых фасадов с облицовкой фасадными кассетами для районной поликлиники.

Необходимо рассчитать и определить требуемые машины и механизмы для выполнения работ по устройству вентфасада, предусмотреть и рассчитать необходимые материалы для монтажа, выполнить график производства работ с расчетом трудоемкости и машиноемкости, продолжительности выполнения работ. Также в графической части составить график движения рабочих, определить технико-экономические показатели, составить схему производства работ по устройству вентфасада и предусмотреть возможные отклонения при монтаже.

«Площадка строительства расположена на границе II климатического района:

- нормативная ветровая нагрузка с учетом данных расположения в II ветровом районе составляет 0,3 кПа (30 кгс/м²);
- направление ветра за июнь-август – западное;
- вентилируемая фасадная система состоит из следующих конструктивных элементов:
 - крепежных кронштейнов, закрепленных к стене облицовываемого фасада и служащих для крепления вертикальных направляющих;
 - термоизоляционного слоя, выполняющего роль утепления и ветрозащиты стен здания;
 - вертикальных направляющих, являющихся составной частью каркаса;
 - облицовочного слоя фасадных кассет - основной ограждающей и декоративной конструкции фасада» [13].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

«Работы по устройству вентилируемого фасада выполняются при температуре наружного воздуха от минус 15 °С до плюс 25 °С. При выполнении работ в неблагоприятных погодных условиях рабочие места следует защищать навесами или тентами.

В составе работ, рассматриваемых данной технологической картой, входят:

- монтаж кронштейнов;
- утепление фасадов;
- устройство несущего каркаса;
- устройство наружной облицовки.

Режим труда в данной типовой технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом распределения труда, применения механизированного инструмента и инвентаря.

Все работы по устройству фасадной системы производятся в соответствии с требованиями проектной документации, проектом производства работ (ППР)» [13].

3.2.2 Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов

«Перечень и объем работ для монтажа вентилируемого фасада представлен в приложении Б в таблице Б.1» [13].

3.2.3 Основные работы

«Монтаж системы начинают с разметки фасада. При использовании строительных лесов разметку следует выполнять отдельным потоком на всем фронте работ. При использовании локальных средств подмащивания разметку следует выполнять на каждой захватке по заранее вынесенным контрольным точкам» [23].

«Геодезическую съемку и разметку фасада необходимо производить с помощью геодезических приборов, высокоточных уровней с большой базой, отвесов. Разметка мест установки кронштейнов подсистемы должна быть выполнена в строгом соответствии с проектной документацией. Погрешности, допущенные при выполнении разметки, неизбежно приведут к отклонениям параметров системы. Правильность разметки должна контролироваться постоянно.

Чертежи с расположением опорных элементов должны входить в состав проектной документации. Перед выполнением разметки следует проверить габаритные размеры фасадов и сравнить с данными, указанными в чертежах, также должны быть проверены приведенные в чертежах размерные цепочки и их привязка к характерным элементам стены фасада. Разметка выносится на поверхность стены с помощью оптических приборов и закрепляется несмываемой краской» [8].

«Размещение кронштейнов на фасаде стены производят, как правило, с шагом в пределах - по вертикали от 600 до 1200 мм, по горизонтали от 350 до 800 мм, отступая от края стены не менее 100 мм до оси кронштейна» [8].

«После разметки фасада в местах крепления кронштейнов сверлят отверстия под анкерные крепления и монтируют к стене кронштейны ККУ. Для снижения теплопотерь и устранение мостика «холода», в местах примыкания кронштейнов к стене под них устанавливают паронитовую прокладку. Сверление следует выполнять при помощи электродрели по нанесенным меткам» [13].

«Применение крепежных элементов, отличных от указанных в проектной документации, не допускается.

Диаметр отверстий должен соответствовать типу применяемого дюбеля (анкера), глубина отверстий должна превышать не менее чем на 15 мм длину заделки дюбеля в стену. В случаях, когда основанием служит кирпичная кладка, нельзя устанавливать дюбели в швы кладки, при этом расстояние от

центра дюбеля до ложкового шва должно быть не мене 35 мм, а от тычкового – 60 мм.

Диаметр просверленного отверстия должен соответствовать наружному диаметру втулки дюбель-анкерного устройства» [8].

Монтаж каркаса может вестись двумя способами:

- «профиль КПП, ориентированный горизонтально, должен крепиться к кронштейнам ККУ двумя самонарезающими винтами СМЭШ 2-4,8x28 или заклепками. Конструкция кронштейнов допускает выравнивание (рихтовку) горизонтальной обрешетки до 30 мм для создания ровной поверхности под кассеты. Если этого недостаточно, необходимо установить кронштейны другой длины» [13].
- «профиль КПП, ориентированный вертикально, должен крепиться к кронштейнам ККУ двумя самонарезающими винтами СМЭШ 2-4,8x28 или заклепками. В последующем фасадные панели монтируются на обрешетку из профилей КПП, без установки профилей КПШ» [13].

«При использовании фасонных кассет МП 2005 (2000) по нижнему ряду кассет устанавливается планка начальная ПН ФК МП 2005 (ПН ФК МП 2000), которая крепится к вертикальной направляющей (профиля КПШ или КПП) винтами самонарезающими, либо заклепками» [13].

«В оконных и дверных проемах устанавливают стальные оцинкованные фасонные изделия с полимерным покрытием, образующие короба, которые крепят самонарезающими винтами или заклепками с шагом 300-500 мм к оконному или дверному блоку, с одной стороны и к обрамлению проема из профилей КПЗ 29x20x3000 с другой стороны» [13].

«Для обрамления оконных и дверных проемов также служат планки, завершающие сложные, планки откосные с размерами по проекту или планки углов наружных (30x30, 50x50, 75x75 мм).

На низ оконной рамы устанавливается планка оконного слива с размерами по проекту.

Монтаж кассет следует выполнять снизу вверх, слева направо. Перед монтажом необходимо снять защитную пленку с боковых сторон кассеты» [13].

«Для нормального функционирования системы вентилируемого фасада необходимо оставлять зазоры для захода и выхода воздуха не менее 3 см: у цоколя, под и над окнами, под карнизом» [13].

«Проектное значение воздушного зазора в системе - 60 мм (не менее 40 мм и не более 120 мм).

Запрещается применять при резке кассет, фасонных элементов, а также элементов под конструкции абразивный круг (болгарка)» [13].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества, подписание актов на скрытые работы и акта об окончательной приемке облицованных конструкций, должны осуществляться следующими должностными лицами, несущими юридическую ответственность за качество работ.

- инженерно-технический персонал исполнителя (мастер, прораб), которые должны следить за правильным выполнением всех работ;
- проектировщики – авторы проекта, которые должны следить за правильным выполнением проектных решений по составу и качеству выполнения;
- представитель технического надзора должен регулярно следить за правильностью исполнения проектных решений, соблюдением технологии производства работ.

При приемке облицовки и утепления стен должен осуществляться поэтапный приемочный контроль качества, службой контроля качества, выполнения каждого из конструктивных элементов, с записью в журнал работ и составлением актов на скрытые работы» [8].

«Обязательному промежуточному освидетельствованию и приемке с составлением акта на скрытые работы подлежат следующие работы, конструкции и конструктивные элементы:

- подготовленные поверхности стен, подлежащих облицовке;
- несущий каркас;
- утепляющий слой и крепежные элементы;
- облицовка фасадными кассетами (заключительный акт).

Окончательная приемка вентилируемого фасада с облицовкой фасадными кассетами производится всеми ответственными за качество лицами в присутствии представителя заказчика и оформляется подписанием акта о приемке. К акту об окончательной приемке должны прикладываться следующие документы:

- проектная документация;
- документы, удостоверяющие качество материалов;
- акты на скрытые работы;
- журнал производства работ, с указанием температурных и атмосферных условий, при которых выполнялись работы.

После ввода объекта в эксплуатацию подрядчик обязан дать заказчику гарантийные обязательства на срок не менее 2-х лет» [13].

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Для производства строительно-монтажных работ технологического процесса необходимо подобрать кран на основании трёх показателей (грузоподъемность Q_k , вылет стрелы L_c и высота подъема крюка H_k)» [1].

Расчет параметров и выбор крана произведен в разделе 4 ВКР.

«Потребность в необходимости машин, механизмов, инструментов, инвентаре и приспособлениях разрабатывается на основании технологических

процессов данной вид работ (устройство вентилируемого фасада) и сводится в следующие таблицы:

- требуемые машины, механизмы и технологическое оборудование, разрабатываются с учетом принятых технологических решений и сведены в Приложении Б таблицу Б.4;
- требуемый инвентарь, технологическая оснастка и приспособления разрабатываются с учетом нормо-комплекта на устройство вентилируемого фасада и сведены в Приложении Б таблицу Б.5;
- требуемые материалы и изделия разрабатываются с учетом принятых технологических решений и сведены в Приложении Б таблицу Б.6» [1].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

К производству работ допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, комплекс инструктажей по правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

О проведении инструктажей должны быть сделаны отметки в специальных журналах с подписями проинструктированных. Журналы должны храниться на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Рабочие должны иметь средства защиты.

Перед началом работ строительная площадка должна быть подготовлена в соответствии с действующими нормами и правилами.

Временные строения должны располагаться от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 18м (кроме случаев, когда по другим нормам требуется больший противопожарный разрыв) или у противопожарных стен. Отдельные блок - контейнерные здания допускается располагать группами.

При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо немедленно сообщить об

этом в пожарную службу, принять все возможные меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

3.6 Техничко-экономические показатели

«Состав технико-экономических показателей определяет заказчик, перечислим основные из них:

- нормативные затраты труда рабочих всего технологического процесса составляет 250,99 чел-дн;
- продолжительность работ по графику составляет 39 дней;
- выработка одного рабочего в смену 5,063 м³/чел-смен.

С учетом принятых решений и подсчетом все основные данные сведены таблицу технико-экономических показателей и разработаны мероприятия по технике безопасности в соответствии с нормативными документами» [4,5,15,16].

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Нормативы затрат труда приведены продолжительностью 8 часов.

Калькуляцию затрат труда выполним в табличной форме и сведем в таблицу Б.8 Приложения Б.

Подсчет затрат труда производится по формуле (5):

$$T_p = V \cdot H_{ep} / 8, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \quad (5)$$

где V – объем производимых работ, [м³];

H_{ep} – норма времени для рабочих и машинистов, [чел-час, маш-час];

8 – нормируемое количество часов в смену [час].

Калькуляция затрат труда представлена в приложении В» [10].

3.6.2 График производства работ

«Длительность технологического процесса рассчитывается из показателей трудоемкости количества смен и состава бригады по формуле (6):

$$П = T_p / n \cdot k, [\text{дн}] \quad (6)$$

где T_p – трудоемкость рабочих;

n – количество рабочих;

k – количество смен, принято в 1 смену» [10].

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство вентилируемого фасада для здания районной поликлиники. Были рассчитаны и определены требуемые машины и механизмы для выполнения работ по устройству вентфасада, предусмотрены и рассчитаны необходимые материалы для монтажа, выполнен график производства работ с расчетом трудоемкости и машиноемкости, продолжительности выполнения работ. Также в графической части был составлен график движения рабочих, определены технико-экономические показатели, составлена схема производства работ по устройству вентфасада и предусмотрены возможные отклонения при монтаже.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

«В данном разделе разрабатываются элементы проекта производства работ (ППР) в части организации строительства. Технологическая карта разрабатывается в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 «Организация строительства» [10,19]. Описание объекта проектирования приведено в разделе 1 ВКР.

4.2 Определение объемов работ

«Объемы общестроительных работ определяются по архитектурно-строительным чертежам объекта проектирования. Перед началом строительства выполняются подготовительные работы. Они должны быть приняты на основании актов, а также соблюдения мер по безопасности труда, оформленных по СНиП 12-03-2001» [15].

Расчет объемов строительно-монтажных работ сведен в таблицу В.1 Приложения В. В расчетах объемов работ единицы измерения приняты на основании Государственных элементных сметных норм (далее – ГЭСН [7]).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Требуемые материалы для производства строительных работ рассчитываются по ведомости объемов строительно-монтажных работ (таблица В.1 Приложения В). Результаты расчетов потребности в изделиях и материалах сведены в таблицу В.2 Приложения В» [10].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Учитывая высоту здания 20,700 м, подбор грузоподъемного крана будем производить, исходя из параметров башенных кранов. «Подбор башенного крана производится по основным характеристикам: вылет стрелы, грузоподъемность и высота подъема крюка $L_{к.баш}; Q_{к}; H_{к}$, которые определяются расчетным способом» [10].

Сначала составляем таблицу грузозахватных приспособлений и определяем какой груз является самым тяжелым, какой – самым удаленным по горизонтали, какой – самым удаленным по вертикали. В Приложении В, таблица В.3 представлен результат подбора грузозахватных приспособлений с учетом массы и габаритов материала.

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле (7):

$$Q_{к} = Q_{эл} + Q_{пр} + Q_{сп}, [m] \quad (7)$$

$$Q_{к} = 1,5 + 0,02 + 0,14 = 1,66m$$

где $Q_{к}$ – грузоподъемность, т;

$Q_{эл}$ – вес самого тяжелого или располагающегося дальше всех груза, т.;

$Q_{пр}$ – вес монтажных приспособлений, т.;

$Q_{сп}$ – вес грузозахватного устройства, т.» [10].

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле (8):

$$H_{к} = h_0 + h_s + h_3 + h_{см}, [m] \quad (8)$$

$$H_{к} = 20,7 + 0,5 + 1,0 + 1,0 + 8,15 = 31,35m$$

где h_0 – разница по высоте между местом монтирования элемента и уровнем, на котором располагается кран, принимаем 0,5 м;

h_3 – сумма высоты здания и высоты элемента (поддон с кирпичом не должен превышать 1 м);

h_3 – запас высоты – 1,0 м;

$h_{см}$ – длина строп 8,15 м» [10].

«Вылет стрелы рассчитываем по формуле (9):

$$L_{к.баш} = (a / 2) + b + c, [м] \quad (9)$$

$$L_{к.баш} = (6,0 / 2) + 2,5 + 34,22 = 39,72 м$$

где a – ширина подкранового пути – 6 м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов – 2,5 м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана – 34,22 м» [10].

С учетом запаса 20% по формуле (10):

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_{к}, [т] \quad (10)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 1,66 = 1,992 т$$

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} \text{ или } M_{гр.кр} > M_{max};$$

$$10 > 1,992 \text{ или } 144 > 89,64$$

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L = 1,992 \cdot 45 = 89,64 тм;$$

Исходя из расчетных данных требуемых характеристик подбираем башенный кран КБ-503А.2 [1]. «В таблице В.4 приложения В выписаны основные технические характеристики подобранного крана. Диаграмма грузовысотных характеристик башенного крана приведена в Приложении В на рисунке В.1» [10].

«Подбор вспомогательных строительных машин, механизмов, транспортных средств и погрузо-разгрузочных машин для производства строительно-монтажных работ сведен в таблицу В.5 Приложения В» [10].

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН) [7]. Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (11):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (11)$$

где V – объем работ;

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

8,0 – продолжительность смен, час.» [10].

«Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость (таблица В.6 Приложения В)» [10].

«Подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы берутся как процент от суммы трудоемкости общестроительных работ и принимаются равными:

- подготовительные – 10%;
- санитарно-технические – 7%;
- электромонтажные – 5%;
- неучтенные работы – 16%» [10].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Определив состав работ, требуемый объем выполняемых видов работ, подобрав материалы, машины, механизмы для этих работ с учетом определения трудоемкости и машиноемкости работ разрабатывается календарный план.

Расчетная часть календарного плана отражает объемы работ, их трудоемкость, количество рабочих в звене, сменность и расчетную продолжительность каждой работы.

Графическая часть календарного плана – линейная модель, отражающая перемещение рабочих на строительной площадке в рамках затраченного времени (дней) на определенный вид работ и количество задействованных рабочих» [11].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле (12):

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

где: T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [10].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (13)» [10]:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (13)$$

$$\alpha = \frac{32}{80} = 0,5$$

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

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте, определяется по формуле (14)» [10].

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (14)$$

$$R_{cp} = \frac{13670,83}{430 \cdot 1} = 31,79 \approx 32$$

«где T_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дни;
 $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику, дни;
 k – преобладающая сменность» [10].

«Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, по расчетам показатель α равен 0,5, следовательно условие выполняется.

– степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле (15):

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (15)$$

$$\beta = \frac{74}{430} = 0,17$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока» [10].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

При расчете учитывается количество рабочих основного производства в наиболее многочисленную смену. Для жилищно-гражданского строительства % на ИТР, служащих и МОП берем в зависимости от максимального кол-ва рабочих, работающих в день по календарному графику: 80 чел. [10].

Определяем:

- количество ИТР: $80 \cdot 0,11 = 8,8 \approx 9$ чел.;
- количество служащих: $80 \cdot 0,032 = 2,56 \approx 3$ чел.;
- количество МОП: $80 \cdot 0,013 \approx 2$ чел.;
- общее количество работников: $80 + 9 + 3 + 2 = 94$ чел.;
- количество мужчин: $94 \cdot 0,7 \approx 66$ чел.;
- количество женщин: $94 \cdot 0,3 \approx 28$ чел.

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 94 \approx 99 \text{ чел.}$$

Результаты расчета сводятся в таблицу В.7 Приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

Последовательность расчета складов:

- определение максимальной суточной потребности;
- определение нормы запаса материалов, изделий и конструкций в днях;
- определение величины принятого запаса материалов, изделий и конструкций;
- выбор способа хранения материалов, изделий и конструкций;
- нахождение нормы складирования на 1 м^2 полезной площади склада;
- определение полной расчетной площади с учетом коэффициента использования площади склада;
- выбор размеров и типов складов.

«Запас материалов на складе данного вида определяем по формуле (16):

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_{2,m} \quad (16)$$

где $Q_{общ}$ – количество материала, потребного для выполнения заданного объема работ;

T – продолжительность выполнения работ согласно календарному графику, дни;

n – норма запаса материала данного вида (1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад $k_1=1,1$;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода $k_2=1,3$ » [10].

«Полезная площадь складов (без проходов и проездов) определяется по формуле (17):

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q} \quad (17)$$

где q – норма складирования материалов на 1 м² площади склада» [10].

«Полная расчетная площадь склада определяется по формуле (18):

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \text{ м}^2, \quad (18)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада, принимается в зависимости от вида склада. Расчет потребной площади для складирования материалов сведен в таблицу В.8 Приложения В» [10].

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [5]. «Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (19):

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек}, \quad (19)$$

где $K_{ну}$ – неучтенные расходы воды;

q_n – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 90 л/1000 шт;

« n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду» [10].

Наибольшего водопотребления требует устройство бетонной подготовки с приготовлением бетона – $q = 1300$ л/м³;

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду ($n = 57$ м³/1дня = 57 м³ в смену);

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды принимаем 1,5;

$t_{см}$ – число часов в смену – 8 ч.

Подставляем значения в формулу (19):

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 57 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 4,014 \text{ л/сек} \text{ [10].}$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (20):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек,} \quad (20)$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену, R_{max} ;

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

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($n_d = 0,8 R_{max} = 0,8 \cdot 80 = 64$ чел.)» [10].

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 80 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 64}{60 \cdot 45} = 1,4 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется по степени огнестойкости и здания, и категории пожарной опасности. Для проектируемого здания поликлиники степень огнестойкости – I, категория пожарной опасности – А, объем здания 7,065 тыс. м³, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен $Q_{\text{пож}} = 15$ л/сек» [10].

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

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек.} \quad (21)$$
$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 4,014 + 1,4 + 15 = 20,414 \text{ л/сек}$$

Диаметр временной водопроводной напорной сети определяется по расчетному расходу воды по формуле (22):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расч}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (22)$$

где D – диаметр трубы, мм;

v – скорость движения воды в трубопроводе, для временного водопровода принимаем 2 м/с» [10].

По формуле (22) рассчитаем диаметр временной водопроводной напорной сети равен:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,414}{3,14 \cdot 1,5}} = 131,67 \text{ мм}$$

Диаметр временного трубопровода, используемый для противопожарных целей, должен быть не менее 100мм. На основании этого

требования принимаем пластмассовые трубы для временного водоснабжения и водоотведения диаметром 110 мм.

Пожарные гидранты располагаем вдоль проездов не далее 2,5 м от края проезжей части.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых и технологических потребителей принимается по техническим характеристикам оборудования» [10].

«Перечень силовых потребителей приведен в таблице В.9 Приложения В.

Расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса формула (23):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ос} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (23)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается $1,05 \div 1,1$;

$\kappa_{1c}, \kappa_{2c}, \kappa_{3c}, \kappa_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c; P_m; P_{ос}; P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ос.» и наружного «он.» освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициенты мощности» [10].

«Мощность силовых потребителей по формуле (24):

$$P_c = \frac{\kappa_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{\kappa_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{\kappa_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{\kappa_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} \quad (24)$$

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 140}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 30}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 74}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 1,2}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 20}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 4,4}{0,8} = 197,4 \text{ кВт.}$$

То есть с учетом коэффициентов k_c и $\cos \varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с 269,6 до 197,4 кВт.

Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице В.10 Приложения В.

Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице В.11 Приложения В» [10].

«Суммарная установленная мощность электроприемников по формуле (23):

$$P_p = 1,05(197,4 + \sum 0,8 \cdot 3,191 + \sum 1,0 \cdot 8,042) = 218,39 \text{ кВт}$$

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi = 218,39 \cdot 0,8 = 174,71 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВт·А подбираем временный трансформатор марки КТП СКБ Мосстроя мощностью 320 кВт·А.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (25):

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (25)$$

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

E – освещенность, лк;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт.

Исходя из заданной площади стройплощадки 16022 м², нормативной освещенности стройплощадки $E = 2 \text{ лк}$, рассчитываем количество ламп прожекторов N , необходимых для освещения стройплощадки, предварительно задавшись удельной мощностью $p_{уд}$ какого-либо типа прожектора и мощностью его лампы P_l . Например, зададимся прожектором ПЗС-35 с мощностью лампы 500 Вт по формуле (25):

$$N = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 16022}{500} = 12,82$$

Принимаем к установке 13 ламп прожектора. Их можно установить на 7-х опорах по две лампы на каждой по углам стройплощадки» [10].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«При трассировке дорог учтены следующие расстояния:

- расстояние между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку не менее 1,5 м;
- расстояние между дорогой и складом открытого типа 1 м.

Временная дорога – сквозная. Ширина двухполосных дорог принята 6 м, радиус закругления – 12 м.

Размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям не допустимо, т. к. это ведёт к осадке грунта откосов или засыпке и деформации дорог. Вид временной дороги – естественный, грунтовый.

Блокировка зданий должна обеспечить наиболее благоприятные условия для естественного освещения, проветривания, пожарной безопасности» [12]:

«Бытовки и конторы располагают вне опасных зон действия механизмов и транспорта, а также установок, выделяющих пыль, газ, пар и т.п. Расстояние от зданий до таких установок должно быть не менее 50 м с учётом «розы ветров» (располагаются с подветренной стороны)» [12].

«Расстояние между сблокированными зданиями должно быть не менее 1,5 м. Общая длина сблокированной группы не должна превышать 30 м.

Бытовые помещения располагают от рабочих мест на расстоянии не более 500 м (расстояние по вертикали учитывается с $k=5$).

Все временные здания на стройгенплане нумеруются в соответствии с экспликацией, показываются их размеры и привязка к осям основных объектов

и красных линий дорог, а также производится подводка необходимых временных инженерных сетей» [10,12].

Привязка монтажного крана выполнена с учетом монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ.

«Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана по формуле (26):

$$L_{n.n} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп}, \quad (26)$$

где $l_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту);

$B_{кр}$ – база крана (расстояние между осями рельсов поперек продольной оси);

$l_{тор}$ – величина тормозного пути. Принимается не менее 1,5 м; $l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика ~0,5 м.

$$L_{n.n} = 19,25 + 8 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 31,25 \text{ м.}$$

Затем корректируют длину подкранового пути в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т.е. 6,25 м по формуле (27):

$$L_{n.n} = 6,25 \cdot n_{зв} = 31,25 \text{ м,} \quad (27)$$

где $n_{зв}$ – количество полузвеньев, равно 5» [1, 10].

«Опасная зона работы крана. Зона, где существует возможность падения груза. Для башенного крана определяется по формуле (28):

$$R_{он} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (28)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м;

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности. Принимается минимум 1 метр)» [10].

$$R_{on} = 45 + 0,5 \cdot 2,7 + 1 = 47,35 м.$$

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ:

- объем здания: 7056м³;
- общая трудоемкость работ: 13670,83 чел-дн;
- общая трудоемкость работы машин: 216,7 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 16022м²;
- общая площадь застройки 1149,8м²;
- площадь временных зданий 231м²;
- площадь складов открытых 564,85м², закрытых 149,07м², под навесом 249,42м²;
- протяженность водопровода 364м, временных дорог 472м, осветительных линий 453,9м, высоковольтных линий 190м, канализации 113,5м;
- количество рабочих на объекте максимальное $R_{max} = 80чел.$, среднее $R_{cp} = 32чел.$, минимальное $R_{min} = 8чел.$;
- продолжительность строительства 430 дней» [10].

По результатам выполнения данного раздела были определены объемы общестроительных работ, строительные конструкции, изделия и материалы, которые необходимы в ходе строительства, рассчитаны трудозатраты. Также были подобраны основные машины и механизмы для производства работ и завоза на стройплощадку. На основании этих расчетов разработан календарный план производства работ и объектный строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект строительства – здание районной поликлиники. Районная поликлиника расположена в городе Калининград, который является административным центром в Калининградской области - самым западным областным центром Российской Федерации.

Архитектурное решение поликлиники характеризуется квадратной конфигурацией в плане. Общее количество этажей – 6. Высота этажа - 3,3 метра. В здании проектируется цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа - 3,300 в осях А-Г и 3,000 в осях Г-П/1. Высота цокольного этажа 2,48 метра в осях А-Г и 2,800 метра в осях Г-П/1. Размер здания в осях 1-13/А-П/1 составляет 33,6х34,22 м. Площадь здания в плане 1149,79 м². Объем здания 21653,7 м³. В проектируемом объекте предусматриваются отдельные входы и выходы (служебные) непосредственно с прилегающей территории, самостоятельные инженерные системы и индивидуальные подключения к внешним сетям.

«Сметные расчеты экономики строительства проектируемого здания выполнены с использованием Укрупнённых нормативов цены строительства, а именно НЦС 81-02-05-2022 Сборник №4. Объекты здравоохранения» [17].

«При определении стоимости строительно-монтажных работ и наружных инженерных коммуникаций проектируемого здания районной поликлиники в городе Калининград использованы следующие виды укрупненных показателей стоимости строительства:

- укрупненные показатели стоимости строительства зданий и сооружений, журнал II квартал 2022 г. УПСС-2022.II (книга 1);
- укрупненные показатели стоимости строительства наружных инженерных коммуникаций, журнал II квартал 2022 г. УПСС-2022.II (книга 1)» [17].

«При расчете стоимости благоустройства и озеленения территории проектируемого здания Районной поликлиники в городе Калининград

использованы следующие виды укрупненных показателей стоимости строительства:

- укрупненные показатели стоимости отдельных конструктивных элементов и видов работ при строительстве объектов капитального строительства (сокращенно УПРВ), журнал II квартал 2022 г. УПСС-2022.II (книга 2)» [17].

«Подбор стоимости одного квадратного метра проектируемого здания по виду укрупненных показателей стоимости строительства выбирается по следующим характеристикам:

- вид основного материала наружных конструкций;
- этажность здания;
- тип и функциональное назначение здания или сооружения» [14].

По журналу II квартал 2022 г. УПСС-2022.II (книга 1), раздел Учреждения здравоохранения определим стоимость строительства, с учетом характеристик проектируемого здания районной поликлиники.

«Расчет стоимости проектируемого объекта строительства производится путем умножения показателя стоимости единицы на общую площадь здания по каждому виду показателя таблицы УПСС 2.7-002 для строительномонтажных работ и наружных инженерных коммуникаций. Производим аналогичный расчет стоимости благоустройства и озеленения территории с учетом количества насаждений и посадок, а также площади благоустройства территории в соответствии с показателями таблиц УПРВ» [17].

В таблице 4 представлен сводно-сметный расчет здания районной поликлиники, составленный в ценах 01.01.2022 года.

«Таблица 4 – Сводный сметный расчет стоимости строительства проектируемого объекта

«Поз.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [17]
1	2	3	4
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства Общестроительные работы	33675,04
2	ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты Внутренние и инженерные системы и оборудования	11392,12
3	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5921,71
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	323,01
5	Методика, п.179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	547,80
6	–	Итого:	51859,68
7	–	НДС, 20%	1037,19
8	–	Всего по сводному сметному расчету:	52896,87

В таблицах 5-7 представлены объектные сметы проектируемого здания в ценах на 01.01.2022 год» [17].

«Таблица 5 – Объектная смета (ОС 02-01) на общестроительные работы проектируемого здания» [14]

«Поз.	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расчетная единица	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.» [17]
1	2.7-002	Подземная часть	1 м ²	1149,79	2043	2349,02
2	2.7-002	Стены наружные	1 м ²	1149,79	9134	10502,18
3	2.7-002	Перекрытия, покрытия, лестницы	1 м ²	1149,79	3967	4561,22
4	2.7-002	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	1149,79	4127	4745,18
5	2.7-002	Кровля	1 м ²	1149,79	668	768,06

Продолжение таблицы 5

«Поз.	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расчетная единица	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.» [17]
6	2.7-002	«Заполнение проемов	1 м ²	1149,79	2919	3356,24
7	2.7-002	Полы	1 м ²	1149,79	2281	2622,67
8	2.7-002	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	1149,79	1896	2180,00
9	2.7-002	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [17]	1 м ²	1149,79	2253	2590,47
Итого по смете:						33675,04

«Таблица 6 – Объектная смета (ОС 02-02) на внутренние инженерные системы проектируемого здания» [14]

«Поз.	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расчетная единица	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.» [17]
1	2.7-002	«Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	1149,79	2458	2826,18
2	2.7-002	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	1149,79	398	457,62
3	2.7-002	Электроснабжение и электроосвещение	1 м ²	1149,79	4670	5369,52
4	2.7-002	Слаботочные устройства	1 м ²	1149,79	853	980,77
5	2.7-002	Прочие» [17]	1 м ²	1149,79	1529	1758,03
Итого по смете:						11392,12

«Таблица 7 – Объектная смета (ОС 07-01) стоимости благоустройства и озеленения территории» [14]

«По- зици- я»	Наименование сметного расчета по УПВР	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Показатель по УПВР	Общая стоимость , тыс. руб.» [17]
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-01-001	«Асфальтовое покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	1089,8	1489	1622,82
2	3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	750,56	1498	1124,34
3	3.1-02-004	Покрывание тротуаров плитками Besser с гравийно-песчаным основанием	1 м ²	200,45	1824	365,62
4	3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев маломерных и среднемерных	10 шт	1,4	37137	51,99
5	3.2-01-002	Подготовка участка для озеленения	100 м ²	21,75	12177	264,85
6	3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м ²	19,55	41041	802,35
7	3.2-01-070	Устройство цветников с подготовкой основания механизированным способом с посадкой многолетних растений» [17]	100 м ²	2,19	771572	1689,74
Итого по смете:						5921,71

В таблице 8 представлены основные показатели стоимости строительства объекта районной поликлиники г. Калининград в ценах на I квартал 2022 года. в данной таблице без учета НДС» [17].

«Таблица 8 – Основные показатели стоимости строительства проектируемого здания на I квартал 2022г.» [17]

«Позиция»	Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тысячах рублей, без НДС	Стоимость на 01.01.2022, тысячах рублей, с НДС 20%» [17]
1	«Стоимость строительства всего в том числе:	51311,88	61574,25
1.1	Проектных работ, без учета экспертизы проектной документации	323,01	387,61
1.2	Общестроительные работы	33675,04	40410,05
1.3	Внутренние и инженерные системы и оборудования	11392,12	13670,54
1.4	Благоустройство и озеленение	5921,71	7106,05
2	Общая площадь здания, м ²	1149,79	1149,79
3	Стоимость, нормативная на 1 м ² здания	39,20	47,04
4	Стоимость, расчетная на 1 м ² здания» [17]	58,1	69,72

Основные показатели стоимости строительства поликлиники на II квартал 2022 года с учетом НДС 81-02-04-2022 Сборник №4. Объекты здравоохранения, сведены в таблицу 9.

Таблица 9 – Основные показатели стоимости строительства проектируемого здания поликлиники на II квартал 2022 года

«Позиция»	Показатели	Стоимость на 01.04.2022, тысячах рублей, без НДС	Стоимость на 01.04.2022, тысячах рублей, с НДС 20%» [17]
1	«Стоимость строительства всего в том числе:	82371,81	98846,17
1.1	Проектных работ, без учета экспертизы проектной документации	1817,24	2180,68
1.2	Общестроительные работы	53330,56	63996,67
1.3	Внутренние и инженерные системы и оборудования	18569,51	22283,41
1.4	Благоустройство и озеленение	8654,5	10385,4
2	Общая площадь здания, м ²	1149,79	1149,79
3	Стоимость, нормативная на 1 м ² здания	45,96	39,98
4	Стоимость, расчетная на 1 м ² здания» [17]	71,69	59,26

В соответствии с налоговым кодексом Российской Федерации статья номер 164 налог на добавленную стоимость (далее НДС) принят в размере 20 процентов» [17].

По журналу II квартал 2022 г. УПСС-2022.II (книга 1), раздел Учреждения здравоохранения определили стоимость строительства, с учетом характеристик проектируемого здания районной поликлиники.

В проектируемом объекте предусмотрены отдельные входы и выходы (служебные) непосредственно с прилегающей территории, самостоятельные инженерные системы и индивидуальные подключения к внешним сетям.

Общая сметная стоимость строительства проектируемого здания Районной поликлиники составила 523381,1 тысяч рублей с НДС.

Нормативный показатель 1 м² от общей площади 1149,79 м² здания здравоохранения 1 м² – 39,20 тысяч рублей принятая по таблице УПСС 2.7-002, а расчетный показатель 1 м² здания – 58,1 тысяч рублей.

«Стоимость проектных работ (стадия «П» проектная документация и «Р» рабочая документация) определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Категория сложности проектируемого объекта – 2.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4 процента» [14].

Рассчитаем стоимость строительства поликлиники на 500 посещений в смену, осуществляемого в нормальных (стандартных) условиях производства работ, не осложненных внешними факторами для базового района (Калининградская область).

«Выбираем показатели НЦС на 200 и на 600 посещений в смену соответственно 1510,21 тыс. руб. и 1191,52 тыс. руб. (таблица 04-04-001,

НЦС 81-02-05-2022 Сборник №4. Объекты здравоохранения) на 1 посещение в смену, формула (29):

$$P_v = P_c - (c - v) * \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (29)$$

где $P_a=1510,21$ тыс. руб.;

$P_c=1191,52$ тыс. руб.;

$a=200$ посещений в смену;

$c=600$ посещений в смену;

$v=500$ посещений в смену» [14].

Соответственно,

$$P_v = 1191,52 - (600 - 500) * \frac{1191,52 - 1510,21}{600 - 200} = 1271,19 \text{ тыс. руб.} - \text{ на 1}$$

посещение в смену.

«Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства» [14]:

$$1271,19 * 500 = 635\,595,0 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Для проектируемого объекта районной поликлиники стоимость проектных работ (стадия «П» и «Р»), в данном случае, без учета экспертизы проектной документации составляет 323,01 миллиона рублей без НДС.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«Объект строительства – здание Районной поликлиники Калининградской области в городе Калининград.

Проектирование и последующее возведение здания Районной поликлиники на протяжении всех работ руководствуется нормативно-техническими документами для обеспечения безопасности населения при эксплуатации объекта.

Выполнение технологических процессов объекта соответствует требованиям действующих и утвержденных правительством и Росстандартом Российской Федерации перечням национальных стандартов, сводов правил и других нормативных документов.

В разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта на процесс устройства вентилируемых фасадов с облицовкой фасадными кассетами 2005(2000) при строительстве, ремонте и реконструкции промышленных, общественных и жилых зданий.

В составе работ, рассматриваемых данной технологической картой, входят: монтаж кронштейнов; утепление фасадов; устройство несущего каркаса; устройство наружной облицовки» [3].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На строительной площадке при производстве технологического процесса (устройство вентилируемого фасада) источниками опасных и вредных производственных факторов являются:

- отработанный материал,
- движущиеся машины,

- механизированный инструмент,
- сварочные аппараты,
- производственные риски» [16].

Производственные факторы классифицируются по СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Общие требования» [16]. Приведем наименование основных факторов рассматриваемого технологического процесса:

- «физическое воздействие на организм человека (падение с высоты, падение груза, воздействие острых кромок, шероховатостей на поверхностях материалов, инструментов и оборудования)» [16];
- «химическое воздействие на организм человека (воздействия химических порошкообразных и газообразных веществ от бетонных смесей при попадании в организм)» [16];
- «психофизиологическое воздействие на организм человека» [16];
- «производственные факторы в системе стандартов безопасности труда» [16].

В целях обеспечения высокого качества работ с учетом густоты армирования и большого количества закладных деталей обязательным является непрерывность бетонирования блока (захватки). Проектом предусмотрено применение автобетононасосов. Бесперебойная и безаварийная работа бетононасосов возможна при следующих характеристиках бетонной смеси:

- подвижность (осадка стандартного конуса) 18-20 см;

Бетонная смесь на заводе должна изготавливаться на основе следующих материалов и условий:

- портландцемент марки не ниже с содержанием активных добавок Д0.
- песок, фракционированный с модулем крупности от 2,0 до 2,5 содержанием глинистых и пылевидных частиц до 2% (фактическая кривая рассева предлагается заводом-изготовителем бетона).

- современный суперпластификатор получаемый только от одного завода изготовителя с постоянными характеристиками и контролем качества со стороны получателя – бетонного завода.

При подборе состава и промышленном изготовлении товарного бетона необходим постоянный контроль за влажностью заполнителей. Заданное водоцементное отношение (ориентировочно 0,4-0,45) должно учитывать не только воду, вводимую дозатором в бетономешалку для затворения, но и количество воды в пластификаторе, а также влажность инертных заполнителей.

Температура бетонной смеси, подаваемой в опалубку, должна соответствовать заданному режиму бетонирования.

Перед этапом бетонирования необходимо выполнить нижеперечисленные подготовительные работы:

- организовать временные дороги и подъезды необходимой для строительства техники к зоне приема бетонной смеси;
- подготовить площадки установки автобетоносмесителей;
- обеспечить временное электроснабжение и освещение;
- произвести ревизию системы энергоснабжения и обеспечение техники безопасности при производстве работ;
- доставить и подготовить механизмы, оборудование, инвентарь и приспособления;
- подготовить пост для контроля качества бетонной смеси на месте укладки;
- согласовать способ ведения работ по обеспечению температурного режима зоны работ в зависимости от температуры окружающей среды;
- согласовать график бетонирования блока (почасовая подача бетона для автобетононасоса);
- выполнить монтаж опалубки в проектное положение и подготовка ее для бетонирования;

- установить температурные скважины для контроля температуры бетона;
- выполнить приемку ЗККЗ с оформлением актов на скрытые работы;
- установить и принять мастером средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы;
- выполнить приемку конструкций к бетонированию.

Приемка подготовленных к бетонированию конструкций производится комиссией, в состав которой входят представители производителя работ, сотрудники строительной лаборатории и службой технического надзора Заказчика.

Результаты приемки конструкций, подготовленных к бетонированию, фиксируются в журнале производства работ с составлением акта приемки.

До начала производства работ производитель работ должен уточнить время доставки бетона с завода-поставщика на объект, наличие документации, подтверждающей соответствие показателей бетонной смеси и бетона.

Поверхности рабочих швов и арматуру необходимо очистить от мусора, наплывов бетона, обработать аппаратом высокого давления или металлическими щетками от цементного молока и увлажнить.

В процессе выполнения работ ходовые настилы переставляются. После окончания работ необходимо промыть и очистить бункер бетононасоса. Поверх уложенного бетона укладывается полиэтиленовая пленка. Когда параметры бетона достигают проектной прочности, пленку необходимо снять.

СП 70.13330.2012 [20] определяет требования к температурному режиму забетонированных конструкций. По завершению бетонирования (а также при прерывании укладки бетона) нужно обязательно избегать испарения воды с открытых поверхностей бетона.

ИТР, ответственные за бетонные работы с использованием автобетононасоса должны обязательно присутствовать на площадке в момент их выполнения.

Лицо, отвечающее за охрану труда, должно контролировать работы по бетонированию.

Каждый день, до того, как приступить к работе, обязательно нужно проверить в надлежащем ли состоянии находятся тара, опалубка и средства подмащивания.

Требуется обеспечить временное ограждение высотой не менее 1,2 метра по контуру проемов в перекрытии, которые необходимо заделать щитами.

Не разрешается нахождение лиц, которые не имеют отношения к производству работ с бетононасосом в пределах опасной зоны.

За работоспособное состояние транспортных средств несут ответственность организации и физические лица, которые их используют.

Документация завода-изготовителя определяет неисправности, при которых запрещается эксплуатация механизмов.

Машинист должен быть обеспечен надежной телефонной связью с местом, где производятся работы по бетонированию.

Категорически не допускается использование стрелы автобетононасоса с целью поднятия любых грузов, а также запрещены работы под стрелой.

При подаче бетонной смеси бетононасосом необходимо:

- до начала работы испытать всю систему бетоновода гидравлическим давлением в 1,5 раза превышающим рабочее давление;
- обеспечить ширину проходов возле бетононасоса оставлять не менее 1 метра;
- у входного отверстия бетоновода установить козырек – отражатель.

Для соединения стальных труб бетоновода с резиноканевыми шлангами использовать инвентарные хомуты на болтах.

Если бетоновод используется в месте передвижения людей или техники, над ним необходимо установить специальные переходы.

Проталкивание бетонной смеси в горловине приемного бункера бетононасоса и снятие звеньев бетоновода осуществлять только после остановки бетононасоса.

Использовать защитные очки в момент разъединения бетоноводов.

При необходимости выполнения работ в темное время суток обеспечить освещенность мест рабочих не менее 30лк.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, необходимыми для работы предохранительными приспособлениями.

Передвижение по уложенной арматуре осуществляется только по специальным настилам (не менее 0,6м), уложенным на арматурный каркас.

Категорически запрещено прикасаться к плохо изолированным электропроводам, кабелям, шинам, рубильникам, патронам электроламп, чтобы избежать поражения током.

Производство работ по возведению монолитных железобетонных конструкций не разрешается при ветре силой 6 баллов и более (10,8-13,8м/с), а также в грозу и туман.

Идентификация опасностей, которые представляют угрозу жизни и здоровью работников, разработана в ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Общие требования и номенклатура видов защиты» в разработанном технологическом процессе раздела 3 (Технология строительства) на устройство вентилируемого фасада перечислим ряд возможных опасностей производственного фактора:

- механические опасности (падения с высоты груза или человека, в том числе при отсутствии ограждения, из-за обрыва троса при подъеме или спуске, при нештатной ситуации, от воздействия режущих инструментов и скользких поверхностей);
- термические опасности (ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, теплового удара при длительном нахождении на открытом воздухе, при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы);

- опасности, связанные с воздействием химического фактора (от вдыхания пыли);
- опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса (вредных для здоровья поз, связанных с чрезмерным напряжением тела);
- опасности, связанные с воздействием световой среды (недостаточной освещенности в рабочей зоне);
- опасности, связанные с организационными недостатками (связанные с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций, неисправностей, перечня возможных аварий и путей эвакуации при них, допуском работников не прошедший инструктаж по охране труда);
- опасности пожара (воздействия повышенной температуры окружающей среды, воспламенения и последующего вдыхания вредных паров, дыма при пожаре);
- опасности транспорта (опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов, от груза, перемещающегося во время движения транспортного средства, из-за несоблюдения правил его укладки и крепления);
- опасности, связанные с применением средств индивидуальной защиты (связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека) [4].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Статья 212 Трудового кодекса РФ гласит, что «работодатель обязан обеспечить приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты».

Работники и другие лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски при производстве работ и специализированную одежду, обувь.

Общие мероприятия строительной площадки по технике безопасности включают:

- строительная площадка, захватки (участки), рабочее место, проезды, проходы и склады в темное время суток должны быть освещены светильниками во взрывозащитном исполнении. Норма освещенности не менее 50 лк. Производство работ в местах отсутствия освещения не допускается.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Здание Районной поликлиники по ответственности зданий относится ко II классу, уровень ответственности соответствует нормальному, степень огнестойкости здания II, класс конструктивной пожарной опасности С0, класс функциональной пожарной опасности здания Ф 4.3, класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [21].

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

6.4.1.1 Классификация пожаров по виду используемого горючего материала

Согласно федеральному закону №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» все «пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- пожары газов (С);

- пожары металлов (D);
- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (E);
- пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F)» [4].

6.4.2 Классификация пожаров по сложности их тушения

Предназначением классификации пожаров по сложности их тушения является определение состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров. В отношении указанной классификации необходимо отметить следующее.

«Как предусмотрено в части 4 статьи 22 Федерального закона «О пожарной безопасности» (Федерального закона от 18 октября 2007 г. №230-ФЗ), порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ утверждается федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности.

На основании данной нормы приказом МЧС России №444 от 16.10.2017 г. утвержден Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. В ходе проведения боевых действий по тушению пожаров:

- определяется зона пожара;
- устанавливаются границы территории, на которой проводятся боевые действия по тушению пожаров, порядок и особенности осуществления указанных действий;
- проводится разведка пожара, определяется его номер (ранг);
- определяется решающее направление на основе данных, полученных в ходе разведки пожара;
- принимается решение о спасении людей и имущества;

- принимается решение о привлечении при необходимости к проведению боевых действий по тушению пожаров дополнительных сил и средств, в том числе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- организуется связь на месте пожара с участниками боевых действий по тушению пожаров, сообщается диспетчеру гарнизона (подразделения пожарной охраны) об обстановке на пожаре и принятых решениях;
- принимаются решения о создании оперативного штаба на месте пожара, боевых участков (секторов проведения работ);
- устанавливается порядок управления и обеспечивается управление боевыми действиями по тушению пожаров непосредственно или через оперативный штаб на месте пожара;
- производится расстановка прибывающих сил и средств на месте пожара;
- принимаются меры по сохранению вещественных доказательств, имущества и вещной обстановки на месте пожара для последующего установления причин пожара;
- принимаются решения об использовании на пожаре газодымозащитной службы, а также других нештатных служб гарнизона;
- определяется сигнал отхода в случае возникновения опасности для участников боевых действий по тушению пожаров;
- обеспечивается соблюдение правил охраны труда;
- предусматривается при тушении затяжных пожаров резерв сил и средств для обеспечения успешного тушения возможного другого пожара.

При необходимости руководителем тушения пожара принимаются иные решения, в том числе ограничивающие права должностных лиц и граждан в

пределах границ территории, на которой проводятся боевые действия по тушению пожаров.

6.4.3 Классификация опасных факторов пожара

В Федеральном законе №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», прописаны все известные факторы пожара.

К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ [4].

6.4.4 Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Организация противопожарных мероприятий:

- соблюдение противопожарных правил, на основании Постановления правительство Российской Федерации №1479 от 16.10.2020 года «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21 мая 2021 года)»;
- наличие первичных средств пожаротушения и содержание их в исправном состоянии;
- исключать при проведении строительно-монтажных работ применения материалов и конструкций, которые не отвечают требованиям действующих норм и правил пожарной безопасности;
- разработанные и доступные планы эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при возникновении пожара на объекте.

6.4.5 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

«Следует придерживаться следующих мероприятий:

- обеспечению выполнения правил пожарной безопасности на основании Постановления правительство Российской Федерации №1479 от 16.10.2020 года «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21 мая 2021 года)» [4].

«Рабочие места задействованного персонала на объекте должны быть организованы с учетом средств безопасности и первичных средств пожаротушения:

- использование существующих или проектных пожарных гидрантов, расположенных на постоянном водопроводе радиусом 150 м;
- бытовые помещения строительного городка должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения;

- на строительной площадке должен быть предусмотрен пожарный щит с соответствующим комплектом противопожарной защиты» [4].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Проектируемое здание Районной поликлиники предназначено для амбулаторной медицинской помощи на территории Калининградской области.

Строительная площадка здания Районной поликлиники размещена на территории города Калининград Калининградской области с учетом сложившейся застройки и зонирования. Основной подъезд к проектируемому зданию расположен с восточной стороны межквартальной автомобильной дороги. Два главных входа в здание расположены со стороны въезда на территорию поликлиники» [3].

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса

«При эксплуатации здания Районной поликлиники отсутствуют источники загрязнения атмосферы. Уровень атмосферного загрязнения воздуха размещенного здания формируется пылью и загазованностью города автомобильным транспортом за счет дорог» [3].

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом

Для максимального снижения отрицательного воздействия от вредных факторов, производимых технологическими процессами на окружающую среду предусмотрен график производства работ. В графике производства работ рационально распределены процессы, производимые на объекте подрядными организациями.

Для нагрева холодных и вязких материалов (мастика, липкая лента и другое) предусмотрено использование электрических нагревательных приборов.

Во избежание или для снижения негативного воздействия на геологическую среду при производстве технологических процессов на объекте предусматриваются следующие мероприятия:

- устройство площадок под складирования материалов и отходов по их назначению на территории строительной площадки;
- ведение контроля качества производимых работ с последующим занесением в техническую документацию (акты, журнал и другое);
- своевременный сбор и последующий вывоз отходов технологического процесса.

Организация противопожарных мероприятий:

- соблюдение противопожарных правил, на основании Постановления Правительства Российской Федерации №1479 от 16.10.2020 года «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21 мая 2021 года)» [4].

Проектом предусмотрены мероприятия по этапам строительства объекта:

- организованная доставка инертных материалов специализированной техникой;
- «своевременный вывоз строительного мусора подрядными организациями (с лицензией) на специализированный полигон.

С учетом общепринятых требований по сбору и хранения строительных отходов, накопление таких отходов не будет оказывать негативного воздействия на окружающую среду» [4].

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра

В разделе 6 Безопасность и экологичность технического объекта описана характеристика, применяемые приспособления, машины и механизмы технологического процесса на устройство вентилируемого фасада.

Приведены и описаны опасные и вредные факторы на объекте при строительстве, а также предусмотрена идентификация профессиональных рисков технологического процесса при производстве работ.

Рассмотрены и приняты необходимые методы и средства, а также возможные пути снижения профессиональных рисков. Рассмотрены СИЗ для работника при выполнении строительно-монтажных работ.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта.

Рассмотрены мероприятия по обеспечению экологической безопасности объекта.

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «Здание районной поликлиники» состоит из шести основных разделов.

«Архитектурно-планировочный раздел содержит описание расположения объекта. В графической части на листах 1-4 представлены планы, разрезы, фасады и основные конструктивные узлы здания» [24].

«Расчетно-конструктивный раздел содержит расчет монолитной плиты перекрытия на отм. 3,300 м с применением ПО «Autodesk Robot Structural Analysis». На листе 5 приведена расчетная схема плиты перекрытия, указаны зоны усиления и сечения плиты по основным узлам.

Раздел технология строительства разработан на устройство вентилируемых фасадов. В графической части (лист 6) представлена технологическая карта на данный вид работ.

Раздел «Организация и планирование строительства» содержит расчеты для разработки, а также графическую часть календарного плана производства работ (лист 7) и строительного генерального плана (лист 8) на возведение подземной и надземной частей здания.

Раздел «Экономика строительства» содержит укрупненный расчет сметной стоимости строительства данного объекта.

Раздел «Безопасность и экологичность технического объекта» содержит мероприятия по обеспечению пожарной и экологической безопасности» [24].

Список используемой литературы и список используемых источников

1. Бернгардт, К.В. Краны для строительного-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ.— Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021.— 195 с.
2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. : ил. - Прил.: с. 65-79. - Библиогр.: с. 64. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> ; (дата обращения: 02.04.2022).
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2022).
4. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда. Общие требования и номенклатура видов защиты [Текст]. – Введ. 2011 – 01 – 01. Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2011. – 3 с.
5. ГОСТ Р 12.4.026-2001. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения [Текст]. – Введ. 2003 – 01 – 01. Постановлением Госстандарта России; Москва: Изд-во стандартов, 2003. – 3 с.
6. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.04.2022).

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

8. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.04.2022).

9. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 01.04.2022).

10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / Михайлов А.Ю.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.06.2022).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 176 с. : ил. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1168492>.

13. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2022).

14. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 02.04.2022).

15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001 – 23 – 07. Постановление Госстроя России; Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 58 с.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 2003-01-01. – М.: Госстрой России, 2002.

17. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 02.04.2022).

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология [Текст]. – Введ. 2021 – 06 – 25. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859, 2021. – 18 с.

19. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 0 -121-2004 [Текст]. – Введ. 2020 – 06 – 25. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минрегион России) от 24 декабря 2019 г. N 861, 2020. – 32 с.

20. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87 [Текст]. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой России, 2012. – 198 с.

21. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М. Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009). – 92 с.

22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-01-07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.

23. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 02.04.2022).

24. 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: 01.04.2022).

25. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 02.04.2022).

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений здания поликлиники

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1	2	3	4
Цокольный этаж на отм. -3.000 и -3.300			
1	Кабинет охраны труда	30,85	Д
2	Архив	30,30	Д
3	Дворницкая	14,35	Д
4	Венткамера	14,55	Д
5	Тамбур-шлюз	5,15	Д
6	Венткамера	38,55	Д
7	Пом-е электрика	16,65	Д
8	Пом-е сантехника	18,50	Д
9	ИТП	38,85	Д
10	Позиция не исп.	-	Д
11	Комната младшего персонала	18,00	Д
12	Электрощитовая	28,35	Д
13	Венткамера	12,45	Д
14	Коридор	46,00	Д
15	Тамбур	2,25	Д
16	Кладовая медицинских отходов	15,00	Д
17	Комната хранения уборочного инвентаря	6,35	Д
18	Кладовая ртутьсодержащих отходов	19,85	Д
19	Комната сестры хозяйки	17,35	Д
20	Пожарный пост	16,15	Д
21	Лестница	11,45	Д
22	Венткамера	19,30	Д
23	Тамбур	1,95	Д
24	Коридор	45,70	Д
25	Комната участковых медсестер	18,85	Д
26	Комната участковых врачей	24,15	Д
27	Водомерный узел	23,65	Д
28	Кладовая чистого белья	13,25	Д
29	Кладовая грязного белья	14,50	Д
30	Помещение осмотра чаши бассейна	59,75	Д
31	Кладовая хранения запчастей	18,30	Д
32	Гардероб верх. дом. и раб. одежды (мужск.)	25,85	Д
33	Комната уборочного инвентаря	3,75	Д
34	Санузел	4,55	Д
35	Душевая	2,10	Д
36	Санузел	3,50	Д
37	Коридор	54,95	Д
38	Коридор	66,00	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
39	Венткамера	20,75	Д
40	Коридор	29,50	Д
41	Гардероб верх. дом. и раб. одежды (женск.)	18,45	Д
42	Гардероб верх. дом. и раб. одежды (женск.)	18,95	Д
43	Раздевалка	5,45	Д
44	Раздевалка	5,35	Д
45	Душевая кабина	1,25	Д
46	Санузел	1,85	Д
47	Санузел	1,85	Д
48	Душевая кабина	1,25	Д
49	Лестница	8,70	Д
50	Венткамера	12,80	Д
51	Комната инвентаря дворника	6,65	Д
52	Коридор	20,00	Д
53	Техническое помещение	3,55	Д
Первый этаж (помещения общего пользования) на отм.0.000			
54	Тамбур	20,05	Д
55	Вестибюль	101,75	Д
56	Регистратура	68,80	Д
57	Пост охраны	14,70	Д
58, 58а	Гардероб	41,05	Д
59	Холл	116,95	Д
60	Справочная для вызова	12,15	Д
61, 61а	Кабинет вызова врача	16,80	Д
62	Кабинет выдачи больничных листов	16,25	Д
63	Лестничная клетка	12,60	Д
64	Санузел для инвалида	3,60	Д
65	Санузел	2,80	Д
66	Лестничная клетка	12,60	Д
67	Лифтовой холл	3,40	Д
68	Лестничная клетка	12,60	Д
69	Мусоропровод	2,15	Д
70	Лифтовой холл	3,60	Д
Второй этаж (физиотерапевтическое отделение) на отм. +3.300			
71	Тамбур	5,90	Д
72	Ожидальная	43,75	Д
73	Санузел	2,15	Д
74	Тамбур	6,60	Д
75	Комната персонала	10,00	Д
76	Бассейн для лечения движением в воде	61,00	Д
77	Раздевалка женская	7,65	Д
78	Раздевалка мужская	6,75	Д
79	Санузел мужской	1,65	Д
80	Санузел женский	1,65	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
81	Душевая кабина мужская	0,85	Д
82	Душевая кабина женская	0,85	Д
83	Душевой зал с кафедрой	32,45	Д
84	Раздевалка	6,85	Д
85	Санузел для посетителей	3,65	Д
86	Комната уборочного инвентаря	3,50	Д
87	Коридор	49,05	Д
88	Подводный душ-массаж	18,55	Д
89	Комната персонала	12,95	Д
Третий этаж (хирургическое отделение) на отм.+6.600			
90	Тамбур	4,85	Д
91	Вестибюль	12,20	Д
92	Ком-та пребывания больных после операции	13,80	Д
93	Коридор	111,70	Д
94	Ожидальная	21,85	Д
95	Кабинет заведующего хирурга	27,70	Д
96	Предоперационная	12,55	Д
97	Подготовительная персонала	8,90	Д
98	Тамбур	1,95	Д
99	Комната уборочного инвентаря	2,00	Д
100	Малая операционная	30,95	Д
101	Кабинет врача травматолога	16,70	Д
102	Гипсовая перевязочная	28,95	Д
103	Кабинет хирурга	24,05	Д
104	Комната верхней одежды	2,60	Д
105	тамбур	2,80	Д
Четвертый этаж (флюорографическое отделение) на отм.+9.900			
106	Комната регистрации и выдачи результатов	15,40	Д
107	Комната старшей сестры	15,45	Д
108	Материальная	6,40	Д
109	Процедурная флюорографии	19,65	Д
110	Пультовая	9,25	Д
111	Раздевалка	5,65	Д
112	Кабинет врача-флюорографа	12,45	Д
113	Коридор	71,40	Д
Пятый этаж (инфекционное отделение) на отм.+13.200			
114	Тамбур	6,05	Д
115	Процедурная со сливом	9,05	Д
116	Санитарная комната	7,45	Д
117	Коридор	26,30	Д
118	Санузел	3,10	Д
119	Помещение ректорско-моноскопии	15,90	Д
120	Клизменная	8,55	Д
121	Санузел	2,55	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

122	Кабинет врача инфекциониста	14,95	Д
Шестой этаж (служебно-бытовые помещения) на отм.+16.500			
123	Тамбур	1,65	Д
124	Коридор	18,45	Д
125	Гардероб верхней и рабочей одежды	47,55	Д
126	Лестничная клетка	17,00	Д
127	Комната приёма пищи	15,30	Д
128	Коридор	13,45	Д
129	Раздевалка с душевыми кабинами	10,05	Д
130	Служебный санузел	5,75	Д
131	Лестничная клетка	16,95	Д
132	Тамбур	3,90	Д

Таблица А.2 – Сводная спецификация изделий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Железобетонные многпустотные плиты					
П1	Серия Б1.041.1-3.08, выпуск 2,3	ПТМ60.12.22	21	2100	–
П2		ПТМ60.15.22	21	2800	–
Лестницы					
ЛМ-1	Серия 1.151.1-7 выпуск 1	ЛМ27.12.14-4	2	1520	–
ЛП-1	Серия 1.152.1-8 выпуск 1	1ЛП24.13-4	2	1600	–
Плиты ленточных фундаментов					
1	Б1.012.1-1.99	ФЛ 6-12	2	450	–
2		ФЛ 6-24	7	930	–
3		ФЛ 8-24	10	1150	–
4		ФЛ 10-30	4	1750	–
Фундаментные блоки					
5	Б1 016.1- 1 вып. 1.98	ФБС 12.4.6	8	640	–
6		ФБС 24.4.6	20	1300	–
7		ФБС 24.5.6	68	1630	–
8		ФБС 12.5.6	8	790	–
Перемычки					
1	Серия Б1.038.1-1	ПБ110.25-18-3,5Я1	16	69,3	–
2		ПБ150.25-18-3,5Я1	12	94,3	–
3		ПБ175.25-18-3,5Я1	20	110,2	–
4		ПБ200.25-14-3,5Я1	2	125,8	–
5		ПБ110.10-3,5Я1	8	29,2	–
6		ПБ150.10-3,5Я1	1	39,5	–
7		1ПБ10-1	10	20	–
8		2ПБ17-2	9	71	–

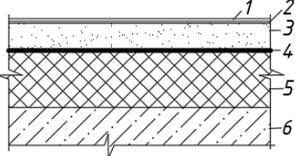
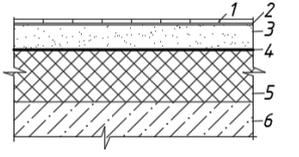
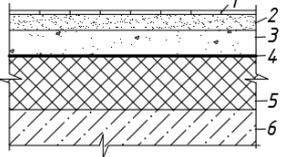
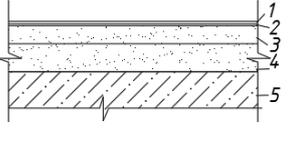
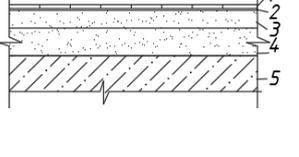
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Анкера					
А1	СТБ 1704-2012	Т-образный анкер	48	6	–
А2		Линейный анкер	24	4,5	–
Двери					
Д1	СТБ 2433-2015	ДНДЧ 21-9	1	–	Входная
Д2	–	ДВ7ДО 21-8	1	–	Тамбур
Д3	–	ДВ1ДГ 21-8	6	–	Межкомн.
Д4	–	ДВ1ДЧ 21-12	1	–	Межкомн.
Д5	–	ДВ6ДГ 21-7	5	–	Санузел
Д6	–	ДВ1ДГ 21-6	2	–	
Д7	–	ДНДЧ 21-9	1	–	Терраса
Окна					
ОК-1	СТБ 939-2013	ОПЗС 600-600 СП	6	–	–
ОК-2	–	ОПЗС 1400-1000 СП	4	–	–
ОК-3	–	ОПЗС 1400-1200 СП	10	–	–
ОК-4	–	ОПЗС 1400-1600 СП	1	–	–
ОК-5	–	ОПЗС 1400-500 СП	2	–	–

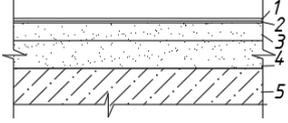
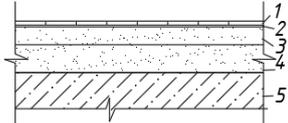
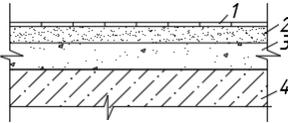
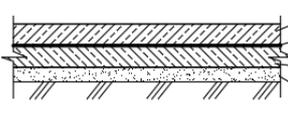
Продолжение Приложения А

«Таблица А.3 – Экспликация полов

Наименование помещения	Схема пола	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь, м ²
1	2	3	4
Палаты, ординаторские, кабинеты		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие – линолеум 2. Клеевой состав 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 4. Гидроизоляция – изоспан Д 5. Утеплитель пенополистирол – 100 6. монолитная плита перекрытия – 300 	767,43
Лаборатории, процедурные, столовые		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие–плитка керамическая– 8 2. Прослойка из клеевого состава – 3 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 4. Гидроизоляция – изоспан Д 5. Утеплитель пенополистирол – 100 6. монолитная плита перекрытия – 300 	343.98
С/У для персонала, ванные комнаты		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие–плитка керамическая ГРЭС с антискольжением на клею – 13 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 3. Слой из легкого бетона В7,5 – 30 4. Гидроизоляция – изоспан Д 5. Утеплитель пенополистирол – 100 6. монолитная плита перекрытия – 300 	36,86
Коридоры, Холл, комнаты ожидания		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие – линолеум– 7 2. Клеевой состав – 3 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 4. Слой из керамзитобетона– 30 5. монолитная плита перекрытия – 300 	123,54
Кабинеты МРТ, КТ		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие–плитка керамическая– 8 2. Прослойка из клеевого состава – 3 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 4. Слой из керамзитобетона– 30 5. монолитная плита перекрытия – 300 	78.6» [20].

Продолжение Приложения А

«Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
Коридоры, Холл, комнаты ожидания		1. Покрытие – линолеум– 7 2. Клеевой состав – 3 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 4. Слой из керамзитобетона– 30 5. монолитная плита перекрытия – 300	123,54
Кабинеты МРТ, КТ		1. Покрытие–плитка керамическая– 8 2. Прослойка из клеевого состава – 3 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 4. Слой из керамзитобетона– 30 5. монолитная плита перекрытия – 300	78.6
С/У		1. Покрытие–плитка керамическая ГРЭС с антискольжением на клею – 13 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 3. Слой из легкого бетона В7,5 – 30 4. монолитная плита перекрытия – 300	221,16
Цокольный этаж		1. Бетон В15 – 70 с фиброволокном 2. Битум – 60 3. Щебень крупностью 40-60 мм, втрамбованный в грунт 4. Уплотненный щебнем грунт	202,01» [20].

«Таблица А.4 – Спецификация металлических изделий для устройства вентилируемого фасада

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
Сборочные единицы деталей					
1	ГОСТ 19903-2015	Листовая сталь 140x450x4	32	1,99	63,68
2		Листовая сталь 130x550x4	280	2,26	632,8
3	ГОСТ 8509-93	Уголок 63x6 L=150мм	96	0,85	81,60» [20].

Продолжение Приложения А

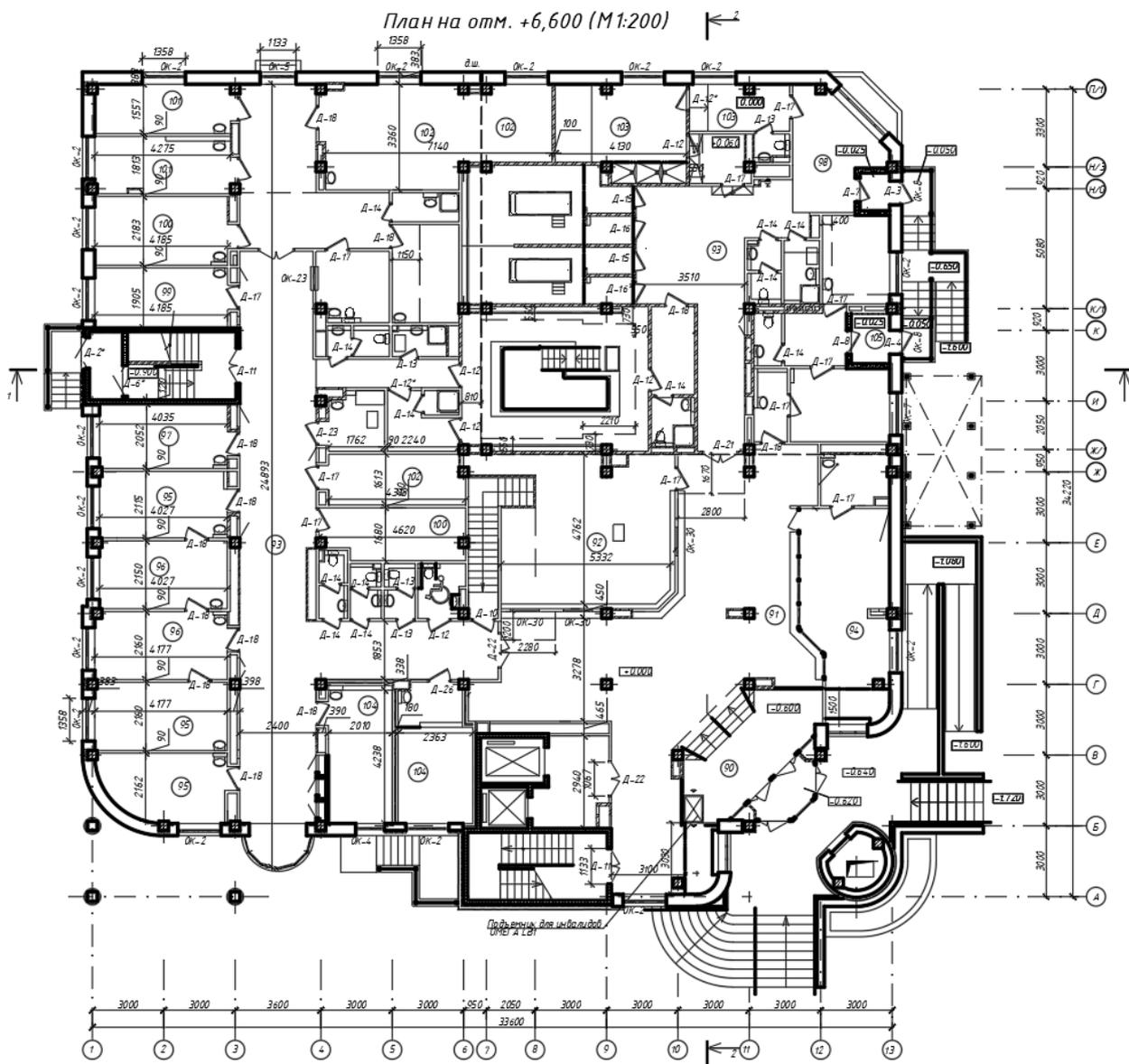


Рисунок А.1 – План третьего этажа (хирургическое отделение) на отм. +6.600

Продолжение приложения А

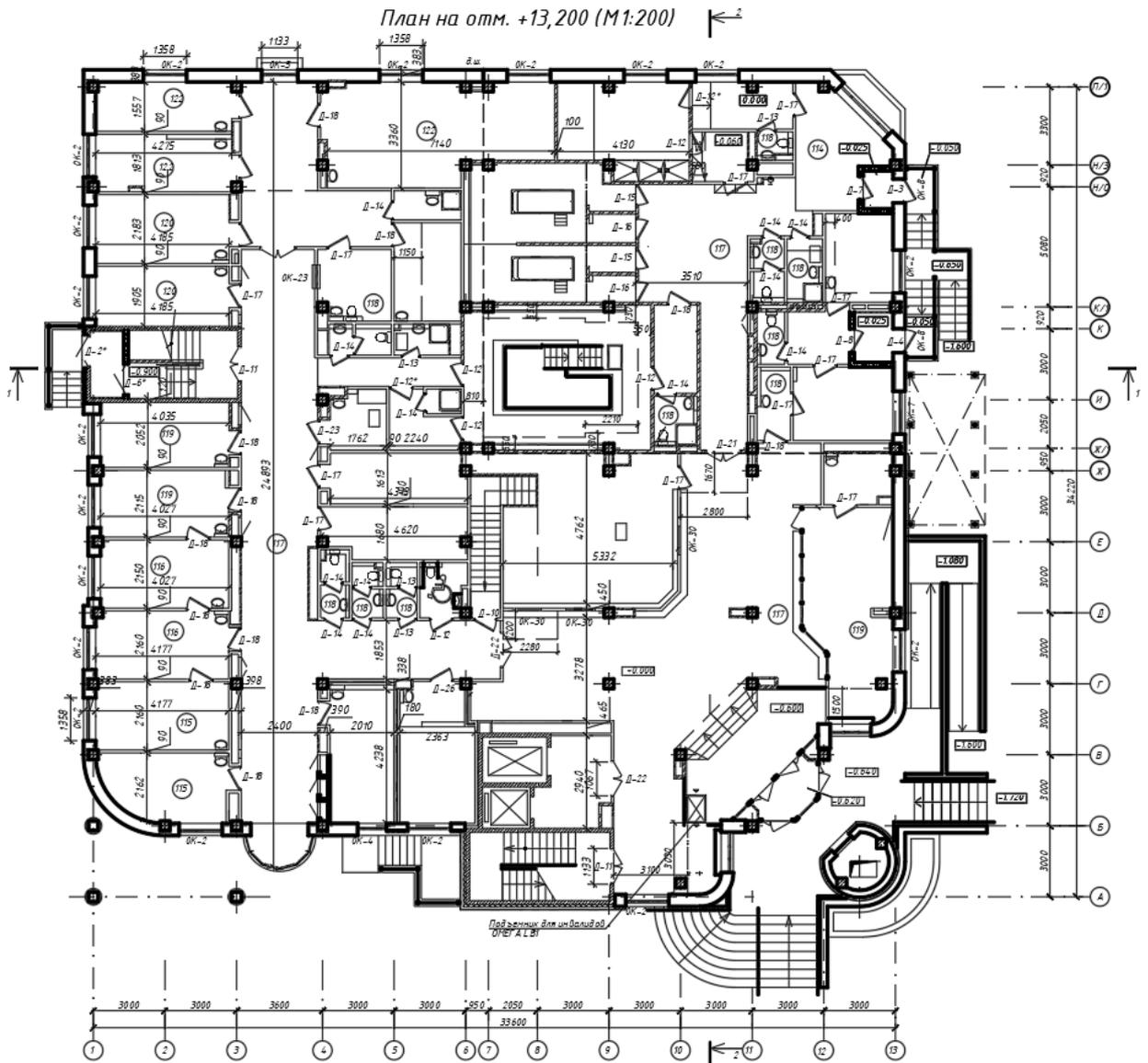


Рисунок А.3 – План пятого этажа (инфекционное отделение) на отм. +13.200

Продолжение приложения А

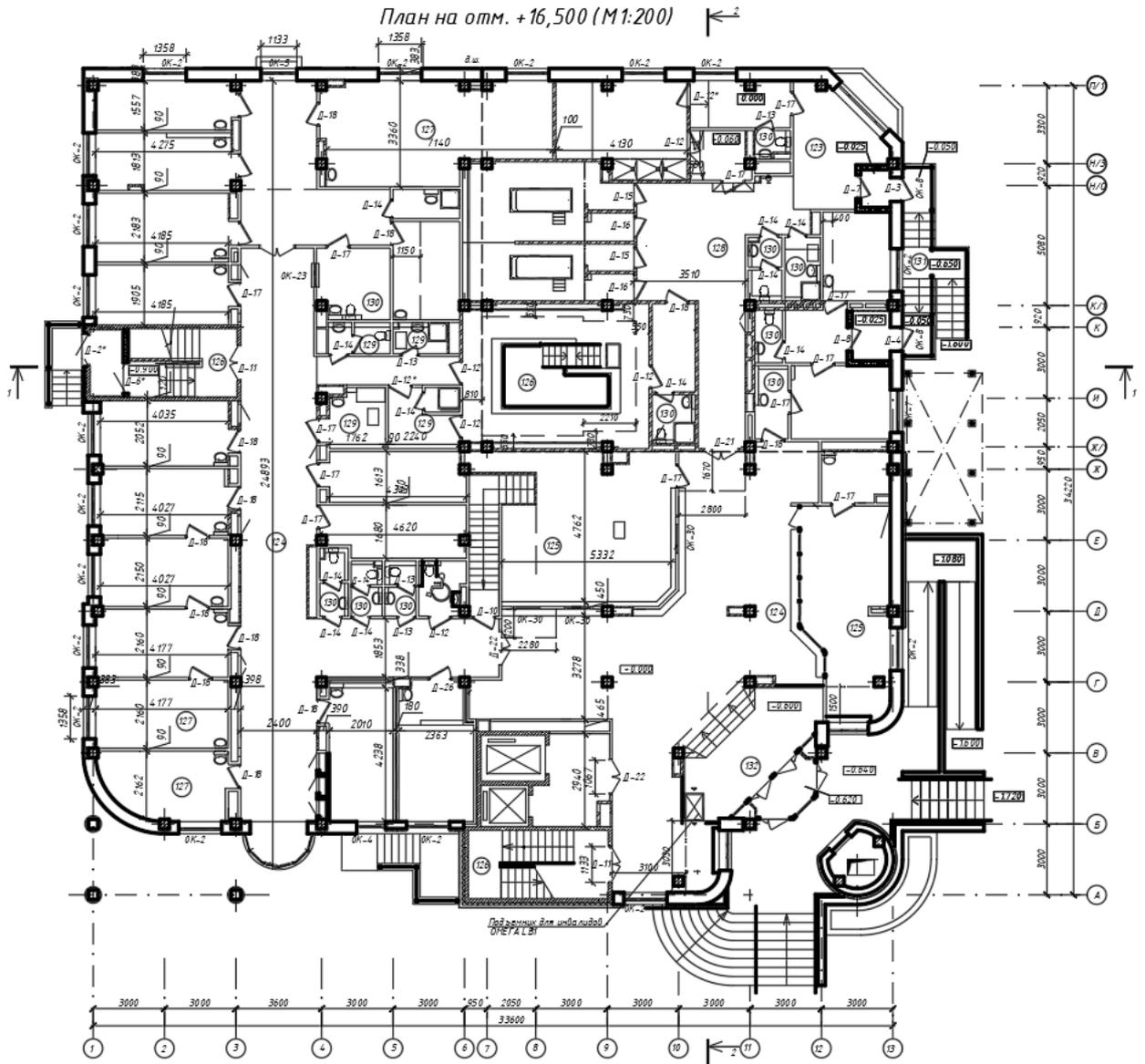


Рисунок А.4 – План шестого этажа (служебно-бытовые помещения) на отм. +16.500

Приложение Б

Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1 – Перечень и объем требуемых материалов

№ п/п	Наименование процессов	Формула, эскиз, обоснование	Единица измерения	Объем работ
1	Подготовка поверхности стен	См. фасад	100 м ²	5,063
2	Разбивка на промежуточные точки по захваткам; разметка точек под выполнение отверстий для крепления кронштейнов	См. фасад	отверстия	10,63
3	Монтаж и крепление кронштейнов в стене фасада	Из ТТК	кронштейны	10,63
4	Монтаж плит утеплителя	См. фасад	100 м ²	5,063
5	Укладка ветровлагозащитной пленки	См. фасад	100 м ²	5,063
6	Установка дюбелей в готовые отверстия	Из ТТК	100 шт.	40,49
7	Монтаж и крепление профилей к кронштейну	Из ТТК	100 шт.	26,192
8	Установка цокольного слива	По чертежу	100 м	1,53
9	Монтаж фасадных кассет 2005(2000)	См. фасад	100 м ²	5,063
10	Монтаж угловых элементов, вертикальных и горизонтальных откосов, оконного отлива и архитектурных выступов	Из ТТК	100 м	2,48

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Технические требования к стали

№ п/п	Наименование показателя качества	Ед. измер.	Значение показателя качества	
1	Группа по назначению	–	ХП	–
2	Марка стали		ХП-НР-1	RAGAL 51F
3	Предел текучести	Мпа	230	-
4	Расчетное сопротивление растяжению, сжатию, изгибу	Мпа	215	500
5	Расчетное сопротивление сдвигу	Мпа	125	–
6	Относительное удлинение, не менее	%	22 (на безе 80 мм)	22 (на безе 80 мм)
7	Коэффициент линейного расширения	1/°С	12,0*10-6	–
8	Модуль упругости	Мпа	206*105	–
9	Толщина проката, не менее	Мм	0,5	0,5
10	Точность прокатки	–	Нормальная	Нормальная
11	Плоскостность	–	Нормальная	Нормальная
12	Характер кромки	–	Обрезная	Обрезная
13	Класс и толщина цинкового слоя, нанесение с каждой стороны, не менее	Мкм	1 класс 25	1 класс 25
14	Равномерность толщины цинкового покрытия	–	Нормальная разнотолщинность	Нормальная разнотолщинность

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Технические требования к минераловатным плитам

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
1	Плотность, не менее	кг/м ³	80
2	Прочность на сжатие при 10%-ной деформации, не менее	кПа	10
3	Прочность на сжатие при 10%-ной деформации после сорбционного увлажнения, не менее	кПа	9
4	Прочность на отрыв, не менее	кПа	3
5	Паропроницаемость, не менее	Мг/м.ч.Па	0,3
6	Модуль кислотности, не менее	-	2,0
7	Влажность, не более	% (по массе)	0,3
8	Водостойкость, не более	рН	3,0
9	Водопоглощение при частичном погружении	не более % (по массе)	10
10	Водопоглощение при полном погружении	На 2 часа, не более% (по объему)	1,5
11	Диаметр волокна	мкм	1-6
12	Содержание органических веществ, не более	% (по массе)	4,5
13	Содержание неволокнистых включений, не более	%	6,8
14	Группа горючести	–	НГ

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Операционный контроль качества

«Контролируемый параметр»			Объем контроля	Периодичность контроля	Метод контроля (обозначение НТД)	Средства контроля, исполнительное оборудование (тип, марка, техн. характеристики)	Исполнитель	Оформление результатов контроля» [8]
Наименование	Наминальное значение	Предельное отклонение						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вертикальность, горизонтальность наличие дефектов на поверхности стены	По проекту	В соответствии с проектом	Каждая захватка	Сплошной	Визуально-измерительный (ГОСТ 25346, ГОСТ 25347)	Теодолит ГОСТ, уровень	Мастер (прораб)	Журнал входного контроля
Соответствие элементов проекту системы	По проекту	Не допускае тся	Весь объем	Сплошной	Визуально (паспорт а и сертификаты, соответствие проекту, ГОСТ)	—	Мастер (прораб)	Журнал входного контроля

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высверливание отверстий	По проекту	+20-30 мм блее длины	5% от высверленных отверстий	Выборочный	Измерительный	Контрольный штырь, рулетка металлическая	Мастер (прораб)	Общий журнал работ, акт на скрытые работы
Соответствие установки кронштейнов проекту (дюбелей, прокладок)	По проекту	Не допускается	Каждая захватка	Сплошной	Визуальный измерительный (ГОСТ 26433.2)	Теодолит ГОСТ (10529-96), линейка измерительная металлическая	Бригадир, мастер (прораб)	Общий журнал работ, акт на скрытые работы
Прочность на вырывание	Технические требования	Не менее требований	Каждая захватка	Сплошной	Измерительный (ГОСТ 26433.2)	Динамометр, диапазон измерений наибольшего предела измерений от 10% до 20% не более 0,5%	Бригадир мастер (прораб)	Общий журнал работ, протокол испытания
-ширина швов между плитами утеплителя -толщина утепляющего слоя	По проекту	Не более 2 мм +10	На каждой захватке	Сплошной	Визуальный измерительный	Линейка измерительная металлическая	Бригадир, мастер (прораб)	Общий журнал работ, акт на скрытые работы

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Качество установки ветровлагозащитной пленки (в случае применения)	Перехлест полотен не менее 100 мм	Не менее 100 м.п.	На каждой захватке	Сплошной	Визуально-измерительный (ГОСТ 26433.2)	Линейка измерительная металлическая	Бригадир, мастр (прораб)	Общий журнал работ, акт на скрытые работы
Установка профилей	На каждый кронштейн	Не допускается	На каждой захватке	Сплошной	Визуальный	-	Бригадир, мастр (прораб)	Общий журнал работ, акт на скрытые работы
- крепление направляющей к кронштейну	То же							
-отклонение от плоскости	Согласно проекту	Не более 5 мм	На каждой захватке	Сплошной	Визуально-измерительный	Отвес, строительный уровень	Бригадир, мастер (прораб)	Общий журнал работ, акт на скрытые работы

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приемочный контроль								
«Максимальная величина уступа между смежными гранями панелей	-	±5 мм на 1 этаж	Не менее 5 изм. на 70-100м ² поверхности	Сплошной	Измерительный	Рейка 2 м, линейка измерительная металлическая	Члены комиссии	Акт выполненных работ
Приемка законченного фасада	По проекту	Не допускает	Весь фасад	-	Визуальный	Рейка, линейка измерительная металлическая	Члены комиссии	Акт выполненных работ» [10]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособления, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Приспособление для подготовки поверхности стен	Щетки проволочные	ГОСТ 12232-89	1
Приспособление для шлифовки	Бруски, обернутые наждачной бумагой	ГОСТ 968-68	1
Инструмент для измерения длины	Рулетка	ГОСТ 7502-98	2
Прибор для проверки вертикальности и горизонтальность поверхности	Уровень	ГОСТ 9416-83	2
Инструмент для пробивания отверстий	Перфоратор	ГОСТ 31563-2012	1
Инструмент для закручивания и откручивания крепежных элементов	Шуруповерт	ГОСТ Р 50635-94	2
Приспособление для забивки гвоздей	Молоток	ГОСТ 2310-77	3
Приспособление для резки плит	Ножи для резки плит	ГОСТ 11647-75	1
Устройство для скрепления различных материалов	Степлер	ГОСТ 2216-84	2
Приспособление для нарезки материалов	Нож	ГОСТ Р 51501-99	4
Инструменту для сверления отверстий	Электродрель	ГОСТ 10084-73	1
Приспособление для работ по хрупким материалам	Полиуретановый молоток	ГОСТ 11042-90	3
Приспособление для крепления к стене	Рейка	ГОСТ 16257-70	1
Конструкция для монтажа на высоте	Леса	ГОСТ 27321-87	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Потребность в материалах и изделиях

№ п/п	Обоснование	Объем работ	Наименование материалов	Единицы измерения	Расход	
					На единицу	На объем
1	См. ТТК	10,63	Кронштейны	шт	2,1	223
2	См. ТТК	5,063	Плиты минераловатные	м ²	1,0	506,3
3	См. ТТК	5,063	Ветровлагозащитная пленка	м ²	1,1	556,9
4	См. ТТК	40,49	Анкер-дюбель тарельчатого типа	шт	8	32392
5	См. ТТК	26,192	Профиля КППШ-50x1,2	шт	0,95	248,8
6	См. ТТК	1,53	Цокольный слив	м	0,25	38,2
7	См. ТТК	10,63	Фасадные кассеты МП2005(2000)	м ²	1	106
8	См. ТТК	2,48	Фасонные изделия	м	0,3	74,4

Таблица Б.7 – Калькуляция затрат труда

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единицы измерения	Объем	Норма на единицу чел-ч(маш-см)	Состав звена			Затраты труда чел-ч(маш-см)
						Профессия	Разряд	Кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	см.ТТК	Подготовка поверхности стен	100 м ²	5,063	2,0	монтажник	2	1	10,126
2	см.ТТК	Разбивка на промежуточные точки по захваткам; разметка точек под выполнение отверстий для крепления кронштейнов	100 отверстий	10,63	22,00	монтажник монтажник монтажник монтажник	5 3 3 2	1 1 1 1	233,86
3	см.ТТК	Монтаж и крепление кронштейнов в стене фасада	100 кронштейнов	10,63	10,00	монтажник монтажник монтажник монтажник	4 3 3 2	1 1 1 1	106,3
4	см.ТТК	Монтаж плит утеплителя	100 м ²	5,063	23,04	монтажник монтажник монтажник монтажник	5 3 3 2	1 1 1 1	118,47
5	см.ТТК	Укладка ветровлагозащитной пленки	100 м ²	5,063	5,80	монтажник монтажник	4 3	1 1	29,36

Продолжение Приложения Б

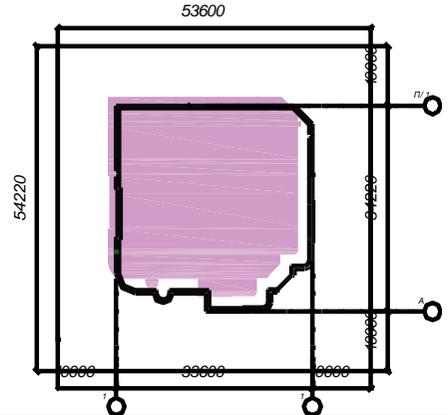
Продолжение таблицы Б.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	см.ТТК	Установка дюбелей в готовые отверстия	100 шт.	40,49	2,70	монтажник монтажник монтажник монтажник	3 3 3 2	1 1 1 1	109,32
7	см.ТТК	Монтаж и крепление профилей к кронштейну	100 шт.	26,19 2	36,11	монтажник монтажник монтажник монтажник	5 4 3 3	1 1 1 1	945,79
8	см.ТТК	Установка цокольного слива	100 м	1,53	24,05	монтажник монтажник монтажник	5 4 3	1 1 1	37,7
9	см.ТТК	Монтаж фасадных кассет 2005(2000)	100 м ²	5,063	52,84	монтажник монтажник монтажник монтажник	5 4 3 2	1 1 1 1	267,5
10	см.ТТК	Монтаж угловых элементов, вертикальных и горизонтальных откосов, оконного отлива и архитектурных выступов	100 м	2,48	60,18	монтажник монтажник монтажник монтажник	5 3 3 2	1 1 1 1	149,2

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«№ поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание» [10]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	1,93	$F = (33,6 + 10) \cdot (34,22 + 10) = 1927,99 \text{ м}^2$ 
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	1,93	$F = (33,6 + 10) \cdot (34,22 + 10) = 1927,99 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
3	Разработка котлована экскаватором - навывмет - с погрузкой	1000 м ³	2,0 1,39	$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{г}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{г}} \cdot F_{\text{н}}}) =$ $\frac{1}{3} \cdot 2,25(1568,85 + 1232,62 +$ $\sqrt{1568,85 \cdot 1232,62}) = 3144,06 \text{ м}^3$ <p>Грунт песок. Коэффициент крутизны откоса $m=1$, угол откоса $\alpha = 45^{\circ}$</p> $A_{\text{н}} = A_{\text{контсп}} + 1,2 = 34,22 + 1,2 = 35,42 \text{ м}$ $B_{\text{н}} = B_{\text{контсп}} + 1,2 = 33,6 + 1,2 = 34,8 \text{ м}$ $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 35,42 \cdot 34,8 = 1232,62 \text{ м}^2$ $H_{\text{котл}} = 4,1 + 0,15 - 2,0 = 2,25 \text{ м}$ $F_{\text{г}} = A_{\text{г}} \cdot B_{\text{г}} = 39,3 \cdot 39,92 = 1568,85 \text{ м}^2$ $B_{\text{г}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot a' = 34,8 + 2 \cdot 2,25 = 39,3 \text{ м}$ $A_{\text{г}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot a' = 35,42 + 2 \cdot 2,25 = 39,92 \text{ м}$ $a' = H_{\text{котл}} \cdot m = 2,25 \cdot 1 = 2,25 \text{ м}$ $V_{\text{контсп}} = V_{\text{плит}} + V_{\text{блок}} + V_{\text{бет}} + V_{\text{цок.эт}} =$ $12,81 + 65,66 + 57,19 + (1151,6 \cdot 1) = 1287,26 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обп}} = (V_0 - V_k) k_p = (3144,06 - 1287,26) \cdot 1,08$ $= 2005,28 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{зас}}^{\text{обп}} = 3144,06 \cdot 1,08 - 2005,28 =$ $= 1390,3 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
4	Обратная засыпка	1000 м ³	2,0	$V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_k)k_p = (3144,06 - 1287,26) \cdot 1,08$ $= 2005,28 м^3$
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м ²	1,23	$F_{упл} = F_n = 1232,62 м^2$
2. Основания и фундаменты				
6	Устройство сборного ленточного фундамента	100 шт	0,23	$\PhiЛ$ 6-12 – 2 шт. $\PhiЛ$ 6-24 – 7 шт. $\PhiЛ$ 8-24 – 10 шт. $\PhiЛ$ 10-30 – 4 шт. $V_{лент} = ((0,6 * 1,2) * 2) + (0,6 * 2,4) * 7 + (0,8 * 2,4) * 10$ $+ (1 * 3,0) * 4) \cdot 0,3 = 12,81 м^3$
7	Укладка фундаментных блоков	100 шт	1,04	$\PhiБС$ 12.4.6 – 8 шт. $\PhiБС$ 24.4.6 – 20 шт. $\PhiБС$ 24.5.6 – 68 шт. $\PhiБС$ 12.5.6 – 8 шт. $V_{блок} = ((1,2 * 0,4) * 8) + (2,4 * 0,4) * 20 +$ $(2,4 * 0,5) * 68 + (1,2 * 0,5) * 8) \cdot 0,6 = 65,66 м^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
8	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,57	$V_{бет.подг} =$ $\left(\begin{array}{l} 35,3 \cdot 0,8 + 35,3 \cdot 0,8 + 35,3 \cdot 0,8 \\ + 35,01 \cdot 1 + 35,0 \cdot 1,2 + 35,0 \cdot 1,2 \\ + 35,0 \cdot 1,2 + 38 \cdot 1 + 35,6 \cdot 1 + 35,6 \\ \cdot 1 + 38 \cdot 1 \end{array} \right)$ $= 165,6 \text{ м}^3$ $V_{подбет} = \delta_{подбет} \cdot \sum F_i^u = 0,15 \cdot 165,6 = 57,6 \text{ м}^3$
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м ²	2,62	$S_{верт.ф} = (L_{фл} \cdot верт.г.ф) \cdot 2 = ((1,2 \cdot 2) + (2,4 \cdot 7) + (2,4 \cdot 10) + (3 \cdot 4)) \cdot 0,9 \cdot 2 = 99,36 \text{ м}^2$ $S_{верт.} = L_{ст.подв.} \cdot H_{верт.подв.} = (33,6 + 33,6 + 34,2 + 34,2) \cdot 1,2 = 162,77 \text{ м}^2$
10	Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м ²	0,43	$S = S_{фунд.плит} = (0,6 \cdot 1,2) \cdot 2 + (0,6 \cdot 2,4) \cdot 7 + (0,8 \cdot 2,4) \cdot 10 + (1 \cdot 3,0) \cdot 4 = 42,72 \text{ м}^2$
3. Возведение цокольного этажа				
11	Устройство наружных стен цокольного этажа (блочных)	1 м ³	151,14	$V_{нар.ст} = (P \cdot H - F_{окон} - F_{нар.дверей}) \cdot \delta =$ $= \left((33,6 + 33,6 + 34,22 + 34,22) \cdot 3 - 5,4 - \right) \cdot 0,38 = 151,14 \text{ м}^3.$
12	Кладка внутренних стен цокольного этажа из кирпича керамического	1 м ³	121,26	$V_{вн.ст} = (L \cdot H - F_{проемов}) \cdot \delta =$ $= (120,04 \cdot 2,8 - 17,01) \cdot 0,38 = 121,26 \text{ м}^3.$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
13	Устройство монолитного бетонного пола цокольного этажа	100 м ³	2,5	$S = 1254,64 \cdot 0,2 = 250,93 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	2,5	$S = 1254,64 \cdot 0,2 = 250,93 \text{ м}^3$
4. Надземная часть				
15	Устройство наружных несущих стен (блоки ячеистого бетона 0,38м)	1 м ³	988,11	$V_{стен} = V_{нар.ст.} = (L_{стен} \cdot H_{стен} - F_{окон} - F_{нар.дверей}) \cdot \delta =$ $(140 \cdot 20,7 - 293,2 - 4,51) \cdot 0,38 = 988,11 \text{ м}^3.$
16	Устройство внутренних несущих стен (кирпичная кладка 0,38м)	1 м ³	882,26	$V_{ст1 \text{ эт}} = (L_{вн.ст.1 \text{ эт}} \cdot H_{вн.ст.1 \text{ эт}} - F_{дв}) \cdot 0,38 = (121,5 \cdot 2,8 - 23,8) \cdot 0,38 = 120,23 \text{ м}^3$ $V_{ст2 \text{ эт}} = (L_{вн.ст.2 \text{ эт}} \cdot H_{вн.ст.2 \text{ эт}} - F_{дв}) \cdot 0,38 = (115,63 \cdot 2,8 - 22,2) \cdot 0,38 = 114,59 \text{ м}^3$ $V_{ст3 \text{ эт}} = (L_{вн.ст.3 \text{ эт}} \cdot H_{вн.ст.3 \text{ эт}} - F_{дв}) \cdot 0,38 = (198 \cdot 2,8 - 17,20) \cdot 0,38 = 204,13 \text{ м}^3$ $V_{ст4 \text{ эт}} = (L_{вн.ст.4 \text{ эт}} \cdot H_{вн.ст.4 \text{ эт}} - F_{дв}) \cdot 0,38 = (154,85 \cdot 2,8 - 22,63) \cdot 0,38 = 156,16 \text{ м}^3$ $V_{ст5 \text{ эт}} = (L_{вн.ст.5 \text{ эт}} \cdot H_{вн.ст.5 \text{ эт}} - F_{дв}) \cdot 0,38 = (121,0 \cdot 2,8 - 27,11) \cdot 0,38 = 118,44 \text{ м}^3$ $V_{ст6 \text{ эт}} = (L_{вн.ст.1 \text{ эт}} \cdot H_{вн.ст.1 \text{ эт}} - F_{дв}) \cdot 0,38 = (170,88 \cdot 2,8 - 34,48) \cdot 0,38 = 168,71 \text{ м}^3$
17	Устройство межкомнатных перегородок (кирпичная кладка 0,12м)	100 м ²	12,72	$F_{пер.1 \text{ эт}} = L_{пер.1 \text{ эт}} \cdot H_{пер.1 \text{ эт}} - F_{дверей} = 98,77 \cdot 2,8 - 12,05 = 264,506 \text{ м}^2$ $F_{пер.2 \text{ эт}} = L_{пер.2 \text{ эт}} \cdot H_{пер.2 \text{ эт}} - F_{дверей} = 89,9 \cdot 2,8 - 15,45 = 236,27 \text{ м}^2$ $F_{пер.3 \text{ эт}} = L_{пер.3 \text{ эт}} \cdot H_{пер.3 \text{ эт}} - F_{дверей} = 108,2 \cdot 2,8 - 14,88 = 288,08 \text{ м}^2$ $F_{пер.4 \text{ эт}} = L_{пер.4 \text{ эт}} \cdot H_{пер.4 \text{ эт}} - F_{дверей} = 91,5 \cdot 2,8 - 14,52 = 241,68 \text{ м}^2$ $F_{пер.5 \text{ эт}} = L_{пер.5 \text{ эт}} \cdot H_{пер.5 \text{ эт}} - F_{дверей} = 50,12 \cdot 2,8 - 18,52 = 121,816 \text{ м}^2$ $F_{пер.6 \text{ эт}} = L_{пер.6 \text{ эт}} \cdot H_{пер.6 \text{ эт}} - F_{дверей} = 45,8 \cdot 2,8 - 8,58 = 264,506 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
18	Устройство межкомнатных перегородок (гипсобетон 0,1м)	100 м ²	9,60	$F_{пер\ 1\ э\т} = L_{пер.1\ э\т} \cdot H_{пер.1\ э\т} - F_{дверей} = 56,5 \cdot 2,8 - 30,58 = 127,62\text{ м}^2$ $F_{пер\ 2\ э\т} = L_{пер.2\ э\т} \cdot H_{пер.2\ э\т} - F_{дверей} = 65,5 \cdot 2,8 - 55,44 = 127,95\text{ м}^2$ $F_{пер\ 3\ э\т} = L_{пер.3\ э\т} \cdot H_{пер.3\ э\т} - F_{дверей} = 85,5 \cdot 2,8 - 16,85 = 222,55\text{ м}^2$ $F_{пер\ 4\ э\т} = L_{пер.4\ э\т} \cdot H_{пер.4\ э\т} - F_{дверей} = 64,5 \cdot 2,8 - 50,885 = 129,715\text{ м}^2$ $F_{пер\ 5\ э\т} = L_{пер.5\ э\т} \cdot H_{пер.5\ э\т} - F_{дверей} = 58,8 \cdot 2,8 - 21,69 = 142,95\text{ м}^2$ $F_{пер\ 6\ э\т} = L_{пер.6\ э\т} \cdot H_{пер.6\ э\т} - F_{дверей} = 81,5 \cdot 2,8 - 18,95 = 209,25\text{ м}^2$
19	Устройство межкомнатных перегородок (ГКЛ 0,09м)	100 м ²	1,08	$F_{пер\ 1\ э\т} = L_{пер.1\ э\т} \cdot H_{пер.1\ э\т} - F_{дверей} = 12,5 \cdot 2,8 - 9,8 = 25,2\text{ м}^2$ $F_{пер\ 2\ э\т} = L_{пер.2\ э\т} \cdot H_{пер.2\ э\т} - F_{дверей} = 6,5 \cdot 2,8 - 7,68 = 10,52\text{ м}^2$ $F_{пер\ 3\ э\т} = L_{пер.3\ э\т} \cdot H_{пер.3\ э\т} - F_{дверей} = 10,5 \cdot 2,8 - 10,51 = 18,89\text{ м}^2$ $F_{пер\ 4\ э\т} = L_{пер.4\ э\т} \cdot H_{пер.4\ э\т} - F_{дверей} = 14,5 \cdot 2,8 - 11,52 = 29,08\text{ м}^2$ $F_{пер\ 5\ э\т} = L_{пер.5\ э\т} \cdot H_{пер.5\ э\т} - F_{дверей} = 7,62 \cdot 2,8 - 6,89 = 14,446\text{ м}^2$ $F_{пер\ 6\ э\т} = L_{пер.6\ э\т} \cdot H_{пер.6\ э\т} - F_{дверей} = 8,17 \cdot 2,8 - 12,4 = 10,47\text{ м}^2$
20	Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт	0,6	ЛМ27.12.14-4 – 29 шт. ЛП124.13-4 – 31 шт.
21	Устройство монолитных перекрытий и покрытия	100 м ³	15,05	$V_{перекр} = 1254,64 \cdot 0,2 \cdot 6 = 1505,57\text{ м}^3$.
5. Кровельные работы				
22	Устройство 4-х слойной кровли	100 м ²	12,34	$F = 34,59 \cdot 35,69 = 1234,52\text{ м}^2$.
6. Полы				
23	Устройство цементных стяжек	100 м ²	68,98	$F = 369,78 + 205,87 + 169,21 + 35,75 + 384,56 + 35,1 + 865,1 = 6898,8\text{ м}^2$.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
23.1	Гидроизоляция полов	100 м ²	5,15	$F = \text{№пом.} = 16,18,19,25,26,27,30,31,34,35,36,45,46,47,48,65,73,76,77,78,79,80,81,82,83,85,88,96,100,101,102,103,107,109,130,129$ $F = 15,00 + 19,85 + 17,35 + 18,85 + 24,15 + 23,65 + 59,75 + 18,30 + 4,55 + 3,50 + 1,25 + 1,85 + 1,85 + 1,25 + 2,80 + 2,15 + 61,00 + 7,65 + 6,75 + 1,65 + 1,65 + 0,85 + 0,85 + 32,45 + 3,65 + 18,55 + 12,55 + 30,95 + 16,70 + 28,95 + 24,05 + 15,45 + 19,65 + 5,75 + 10,05 =$ $= 515,25 \text{ м}^2$
24	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м ²	5,15	$F = \text{№пом.} = 16,18,19,25,26,27,30,31,34,35,36,45,46,47,48,65,73,76,77,78,79,80,81,82,83,85,88,96,100,101,102,103,107,109,130,129$ $F = 15,00 + 19,85 + 17,35 + 18,85 + 24,15 + 23,65 + 59,75 + 18,30 + 4,55 + 3,50 + 1,25 + 1,85 + 1,85 + 1,25 + 2,80 + 2,15 + 61,00 + 7,65 + 6,75 + 1,65 + 1,65 + 0,85 + 0,85 + 32,45 + 3,65 + 18,55 + 12,55 + 30,95 + 16,70 + 28,95 + 24,05 + 15,45 + 19,65 + 5,75 + 10,05 =$ $= 515,25 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
25	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	13,96	$F = \text{№пом.} = 2, 9, 11, 14, 20, 15, 23, 24, 28, 29, 32, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 52, 54, 55, 56, 58, 58a, 59, 60, 61, 61a, 62, 71, 72, 74, , 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 104, 105, 106, 110, 113, 114, 117, 123, 124, 125, 128, 132.$ $F = 30, 30 + 38, 85 + 18, 00 + 46, 00 + 16, 15 + 2, 25 + 1, 95 + 45, 70 + 13, 25 + 14, 50 + 25, 85 + 54, 95 + 66, 00 + 29, 5 + 18, 45 + 18, 95 + 5, 45 + 5, 35 + 20 + 20, 05 + 101, 75 + 68, 8 + 41, 05 + 116, 95 + 12, 15 + 16, 80 + 16, 25 + 5, 90 + 43, 75 + 6, 6 + 49, 05 + 12, 95 + 4, 85 + 12, 2 + 13, 8 + 111, 70 + 21, 85 + 27, 7 + 1, 95 + 2, 6 + 2, 8 + 15, 4 + 9, 25 + 71, 40 + 6, 05 + 26, 3 + 1, 65 + 18, 45 + + 47, 55 + 13, 45 + 3, 90 = 1396, 35 \text{ м}^2$
7. Окна и двери				
26	Установка оконных блоков	100 м ²	2,98	$F_{\text{ОК}} = 3.02 \cdot 4 + 2.14 \cdot 6 + 1.27 \cdot 10 + 1.27 \cdot 36 = 298, 6 \text{ м}^2;$
27	Установка дверных блоков	100 м ²	5,09	$F_{\text{вн.ст.цокол.эт}} = 17, 01 \text{ м}^2;$ $F_{\text{наруж.ст.цокол.эт}} = 3, 78 \text{ м}^2;$ $F_{\text{наруж.ст.наотм.0,000}} = 4, 51 \text{ м}^2;$ $F_{\text{вн.ст.1-6эт.}} = 147, 42 \text{ м}^2;$ $F_{\text{перег.кирпич.}} = 84 \text{ м}^2;$ $F_{\text{перег.гипсобет.}} = 194, 4 \text{ м}^2;$ $F_{\text{перег.ГКЛ.}} = 58, 8 \text{ м}^2;$
8. Отделочные наружные и внутренние работы				
28	Утепление наружных стен минеральной ватой	100 м ²	26,01	$F_{\text{O}} = 988, 11 : 0, 38 = 2600, 28 \text{ м}^2;$
29	Устройство вент. фасада	100 м ²	26,01	$F_{\text{O}} = 988, 11 : 0, 38 = 2600, 28 \text{ м}^2;$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
30	«Оштукатуривание цоколя	100 м ²	0,4	$F_{ц} = 135,64 \cdot 0,3 = 40,69 \text{ м}^2$;
31	Штукатурка потолков	100 м ²	80,43	$F_{п} = S_{пл.пом.} \cdot 7 = 1149 \cdot 7 = 8043 \text{ м}^2$;
32	Окраска потолков	100 м ²	80,43	$F_{п} = S_{пл.пом.} \cdot 7 = 1149 \cdot 7 = 8043 \text{ м}^2$;
33	Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	119,24	$F_{наруж.ст.} = 988,11 / 0,38 = 2600,28 \text{ м}^2$ $F_{внутр.ст.} = (882,26 / 0,38) \cdot 2 = 4643,47 \text{ м}^2$ $F_{перег.кирпич.} = 1272,12 \cdot 2 = 2544,24 \text{ м}^2$ $F_{перег.гипсобет.} = 960 \cdot 2 = 1920 \text{ м}^2$ $F_{гкл.} = 108 \cdot 2 = 216 \text{ м}^2$ $F_{всего} = 11924$
34	Поклейка обоев под покраску	100 м ²	67,80	$F = N_{пом.} = 2, 9, 11, 14, 20, 15, 23, 24, 28, 29, 32, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 52, 54, 55, 56, 58, 58a, 59, 60, 61, 61a, 62, 71, 72, 74, , 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 104, 105, 106, 110, 113, 114, 117, 123, 124, 125, 128, 132$ $F = 115,648 + 51,4 + 12,5 + 64,5 + 98,5 + 12,5 + 64 + 97 + 56,8 + 12,5 + 645,48 + 54 + 549 + 412 + 98 + 46 + 89 + 62 + 94 + 546,54, + 64,85 + 546,54 + 15,564 + 459,54 + 545,54 + 155,5 + 216 = 6780,1 \text{ м}^2$
35	Окраска стен, перегородок» [7]	100 м ²	17,78	$F = 599,09 + 441,82 + 736,27 + 216 = 1777,18 \text{ м}^2$;

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
36	Укладка плитки керамической	100 м ²	33,66	$F = \sum_{\text{№пом.}} = 16,18,19,25,26,27,30,31,34,35,36,45,46,47,48,65,73,76,77,78,79,80,81,82,83,85,88,96,100,101,102,103,107,109,130,129$ $F = 46,9 + 46,54 + 65 + 459,54 + 156 + 49,5 + 98,8 + 948 + 1,5 + 1,25 + 168 + 49,5 + 46,6 + 45,5 + 498,8 + 15,6 + 546,4 + 159,5 + 51,64 + 46,8 + 49,1 + 5,25 + 6,78 + 1,05 + 457,4 + 1,89 = 3366,72 \text{ м}^2$
9. Благоустройство территории				
37	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	87,95	По схеме планировочной организации земельного участка
38	«Посадка деревьев и кустарников	10 шт	23,4	
39	Засев газона	100м ²	68,91	
40	Размещение скамей и урн» [7]	шт.	5	

Продолжение Приложения В

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

«№ поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. измерения	Количество	Наименование	Ед. изм.	Вес ед-цы	Потребность на весь объем» [10]
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Основания и фундаменты							
1	«Укладка фундаментных блоков	шт	8	ФБС 12.4.6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,64}$	$\frac{8}{5,12}$
		шт	20	ФБС 24.4.6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{20}{26}$
		шт	68	ФБС 24.5.6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{68}{110,84}$
		шт	8	ФБС 12.5.6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,79}$	$\frac{8}{6,32}$
2	Укладка фундаментных плит» [7]	шт	2	ФЛ 6-12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{2}{0,9}$
		шт	7	ФЛ 6-24	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,93}$	$\frac{7}{6,51}$
		шт	10	ФЛ 8-24	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,15}$	$\frac{10}{11,5}$
		шт	4	ФЛ 10-30	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,75}$	$\frac{4}{7}$
3	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,57	Бетон γ=2500 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{57,6}{144}$
4	«Устройство гидроизоляции вертикальной	100 м ²	2,62	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{262}{1,57}$
5	Устройство гидроизоляции горизонтальной» [7]	100 м ²	0,43	Битумная мастика	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{43}{0,258}$
2. Возведение цокольного этажа							
6	Устройство наружных стен цокольного этажа (блочных)	1 м ³	151,14	Блок ячеистого бетона (ГОСТ 19570-74)	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{151,14}{75,57}$
			21,6	Цементно-песчаный	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{21,6}{32,4}$

				раствор М50 $\gamma=1500 \text{ кг/м}^3$			
--	--	--	--	---	--	--	--

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Кладка внутренних стен цокольного этажа из кирпича керамического	1 м ³	121,26	Кирпич керамический СУЛ-150/25, ГОСТ 379-2015	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{121,26}{194,016}$
			18,6	Цементно-песчаный раствор М50 $\gamma=1500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{18,6}{27,9}$
8	Устройство монолитного бетонного пола цокольного этажа	100 м ³	2,5	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{250}{625}$
9	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	2,5	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{250}{625}$
	Горизонтальная опалубка на монолитное перекрытие цокольного этажа	100 м ²	12,54	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1254}{10,03}$
	Вертикальная опалубка на монолитное перекрытие цокольного этажа	100 м ²	2,51	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{250,93}{2,007}$
	Армирование монолитного перекрытия	1 каркас	2500	Арматурные каркасы диаметр 12 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2500}{2220}$
2. Надземная часть							
10	Устройство наружных несущих стен (блоки ячеистого бетона 0,38м)	1 м ³	988,11	Блок ячеистого бетона (ГОСТ 19570-74)	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{988,11}{494,05}$
			70,55	Цементно-песчаный раствор М50 $\gamma=1500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{70,55}{105,82}$
11	Армирование кладки несущих стен	1 сетка	278	Сетка арматурная 4 ВР-I, шаг ячеек 50×50 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{тн}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{278,0}{1,001}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	«Устройство внутренних несущих стен (кирпичная кладка 0,38)	1 м ³	882,26	Кирпич керамический СУЛ-150/25, ГОСТ 379-2015	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{882,26}{1411,62}$
		1 м ³	46,189	Цементно-песчаный раствор М50 $\gamma=1500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{46,189}{69,28}$
13	Армирование кирпичной кладки несущих стен	1 сетка	182,33	Сетка арматурная 4 ВР-I, шаг ячеек 50×50 мм	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{182,33}{0,656}$
14	Устройство межкомнатных перегородок (кирпичная кладка 0,12м)» [7]	1 м ²	1272	Кирпич керамический СУЛ-150/25, ГОСТ 379-2015	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{152,64}{183,17}$
		1 м ³	19,475	Цементно-песчаный раствор М50 $\gamma=1500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{19,47}{29,2}$
15	Устройство межкомнатных перегородок (гипсобетон 0,1м)	1 м ²	960	Перегородки гипсобетонные	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{96}{79,8}$
16	Устройство межкомнатных перегородок (ГКЛ 0,09м)	1 м ²	108	Перегородки гипсокартонные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{108}{1,296}$
17	Установка лестничных площадок	шт	31	1ЛП24.13-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{31}{42,78}$
18	Установка лестничных маршей	шт	29	ЛМ27.12.14-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,53}$	$\frac{29}{44,37}$
19	Устройство монолитных перекрытий и покрытия	100 м ³	15,05	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1505}{3762,5}$
	Горизонтальная опалубка на монолитное перекрытие 1,2,3,4,5,6 этажей	100 м ²	75,24	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{7524}{60,19}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Вертикальная опалубка на монолитное перекрытие 1,2,3,4, 5,6 этажей	100 м ²	15,05	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1505,6}{12,04}$
	Армирование монолитного перекрытия	1 каркас	15050	Арматурные каркасы диаметр 12 мм	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{15050}{13364,4}$
3. Окна и двери							
20	Установка оконных блоков	100 м ²	2,98	ОПЗС 600-600 ОПЗС 1400-1000 ОПЗС 1400-1200 ОПЗС 1400-1600 ОПЗС 1400-500	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{298}{13,41}$
21	Установка дверных блоков	100 м ²	5,09	ДНДЧ 21-9 ДВ7ДО 21-8 ДВ1ДГ 21-8 ДВ1ДЧ 21-12 ДВ6ДГ 21-7 ДВ1ДГ 21-6 ДНДЧ 21-9	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{509}{12,22}$
4. Полы							
22	Устройство цементных стяжек	100 м ²	68,99	ЦПС М150, δ=0,1 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,800}$	$\frac{689,9}{1241,82}$
23	Гидроизоляция полов	100 м ²	5,15	Битумная гидроизоляция Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{515}{2,83}$
24	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м ²	5,15	ПНГ 300×200 (297×197×8,0), δ=0,008 ПГ 500×500 (498×498×8,0), δ=0,008 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0186}$	$\frac{515}{9,579}$
25	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	13,96	Линолеум ПВХ-ПРП, δ=0,005 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{1396}{9,77}$
5. Фасад							
26	Утепление наружных стен минеральной ватой	100 м ²	26,01	Утепление минераловатными матами	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{2601}{23,4}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
27	Оштукатуривание цоколя	100 м ²	0,4	Улучшенная штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{40,69}{0,40}$
28	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	26,01	Фасадные плиты и крепежные элементы	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2601}{78,03}$
6. Кровля							
29	Устройство плоской кровли	100м ²	12,34	Плиты из пенополистирола – 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{185,1}{1,66}$
			12,34	Гравий керамзитовый – 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{185,1}{46,27}$
			12,34	Цементно-песчаная стяжка – 5 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{6,17}{9,26}$
			12,34	Рубероид – 6 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{7,404}{0,177}$
7. Отделочные работы							
30	Штукатурка поверхностей	100 м ²	199,67	«Стандарт» $\gamma=1,5$ т/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{19967}{29950,5}$
31	Окраска поверхностей	100 м ²	98,21	краска ГФ-21 9,5 л/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{9821}{117,85}$
32	Поклейка обоев под покраску	100 м ²	67,80	Обои под покраску флизелиновые	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{6780}{1,017}$
33	Укладка плитки керамической	100 м ²	33,66	Плитка керамическая настенная 20×30×5 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{3366}{40,39}$
				Клеевой состав СТБ 1072-97, $\delta=0,005$ м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{3366}{16,83}$
8. Благоустройство							
34	Устройство асфальт покрытий	100 м ²	87,95	Асфальтобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{1759}{219,87}$
35	Засев газона	100 м ²	68,91	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6891}{137,82}$
36	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	23,4	Береза бородавчатая, 5 лет	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{234}{11700}$
37	Размещение скамей и урн	шт.	5	Скамья	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{5}{0,115}$

Продолжение Приложения В

«Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

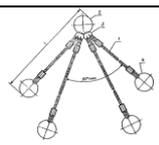
Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый и удаленный по горизонтали и по высоте элемент – поддон с кирпичом	1,5	4СК1-2,0	 <p>1 – канатная ветвь, $L=0,8$ м; 2 – звено 1; 3 – звено 2; 4 – захват</p>	2,0	0,02	8,15» [10].

Таблица В.4 – Технические данные башенного крана КБ-503А.2

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q , т	Высота подъема крюка H , м	Вылет стрелы $L_{к.баш}$	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$, т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр}$, тм» [10]
Самый тяжелый и (или) удаленный элемент	1,5	53,0	45	4,0	144

Продолжение Приложения В

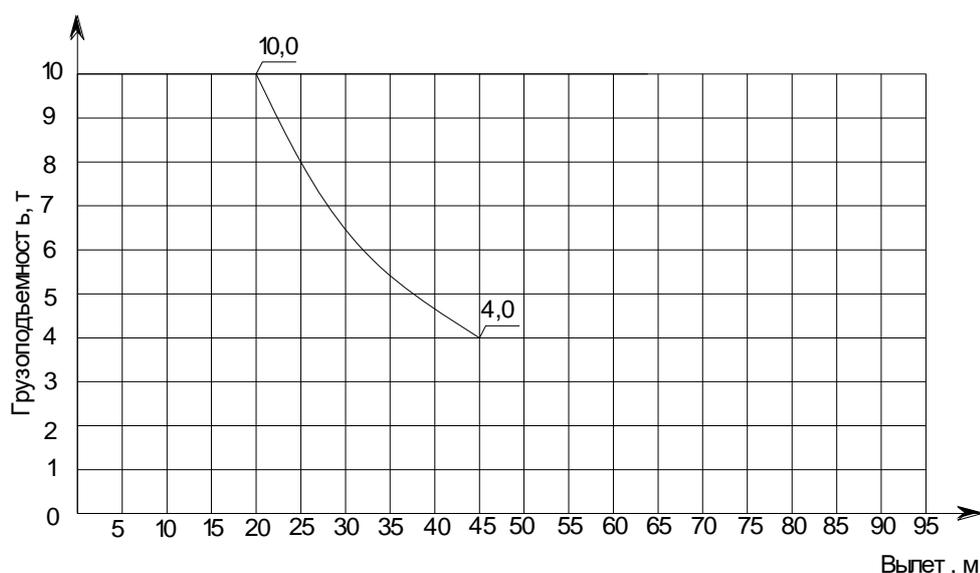


Рисунок В.1 – Грузовысотные характеристики крана КБ-503А.2

Таблица В.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«№ поз.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [10]
1	2	3	4	5	6
1	Землеройные машины:				
1.1	«Экскаватор пневмоколесный	ЭО-3322	Вковша обр. лопаты – 0,5 м ³ ; глубина копания – 4,2 м; R копания – 7,36 м	Разработка грунта под фундамент	2
1.2	Бульдозер на гусеничном ходу, поворотный	ДЗ-54С	Гидравлический; базовый трактор Т-100МГП; Заглубление отвала – 0,37 м; L отвала – 3,2 м; Н отвала – 1,2 м; Угол резания ножей отвала – 55°	Послойное копание, планировка и перемещение грунтов	2
2	Автотранспорт:				
2.1	Автомобиль-самосвал	КАМАЗ-5510	Грузоподъемность – 7 т; полный вес – 15,495 т; габаритные размеры: L=6560 мм, В=2500 мм, Н=2680 мм	Транспортировка сыпучих и мелкоштучных грузов (вывоз грунтов)	2
2.2	Автомобили бортовые» [7]	ЗИЛ-130	Грузоподъемность – 5,5 т; габаритные размеры: L=6675 мм, В=2500 мм, Н=2400 мм; масса – 4,3 т; угол наклона – 38°	Транспортировка необходимых материалов, конструкций и изделий	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6
2.3	«Полуприцеп для бортового автомобиля	МАЗ-5433	Грузоподъемность – 20 т; полная масса автопоезда – 25,1 т; колесная формула 6×4 м		2
2.4	Полуприцеп высокорамный с пневматической подвеской	993931-НЛ35	Грузоподъемность – 35 т; колесные оси – 3; размер платформы – 10,5×2,53 м; высота погрузки – 1,165 м	Транспортировка необходимых материалов, конструкций и изделий	1
2.5	Автобетоновоз	СБ-92-1А	Рабочий объем – 10,85 л; габаритные размеры: L=7500 мм, В=2500 мм, Н=3450 мм; объем бетона, смешанного в барабане – 5 м ³ ; длительность перемешивания – 15-20 мин	Доставка смеси на строительную площадку для заливки ленточных фундаментов	2
2.6	Авторастворосмеситель» [7]	СБ-178-1	V приготовленной смеси – 1,6 м ³ ; продолжительность перемешивания – 15-20 мин; высота выгрузки – 290-680 мм	Доставка смеси на строительную площадку для возведения каменной кладки	2
3	Подъемно-транспортные механизмы:				
3.1	Башенный кран	КБ-503А.2	Грузоподъемность на макс. вылете – 4 т; Макс. вылет стрелы – 45 м. Грузоподъемность максимальная – 10,0 т; Вылет при максимальной грузоподъемности – 20,0 м;	Погрузочно-разгрузочные и строительномонтажные работы	1
4	Прочие машины и механизмы:				
4.1	Самоходный каток на пневматическом ходу	ДУ-26	Тип – легкий; масса без балласта/с балластом – 5/9 т; ширина вальца – 1,8 м; глубина уплотнения – 0,15-0,2 м	Послойное уплотнение грунтов и дорожных оснований	2» [10]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6
«4.2	Компрессор	ПКС-5,25	Рабочее давление избыточное – 7 кгс/см ² ; производительность – 5,25 м ³ /мин; количество постов – 4 шт; мощность – 37 кВт; габаритные размеры: L=1865 мм, В=910 мм, Н=1090 мм; масса (без смазки и ЗИП) переносная – 750 кг	Для производства и получения сжатого воздуха и обеспечения им различных пневмоинструментов и механизмов	2
4.3	Сварочный трансформатор	ТД-500	Номинал напряжения на холостом ходу – 60 В; номинал сварочного тока – 500 А; мощность – 32 А; габаритные размеры: L=720 мм, В=570 мм, Н=835 мм; масса – 0,21 т	Для преобразования тока из электросети в ток, пригодный для сварки	1
4.4	Сварочные аппараты	ЗУБР СА-220	Тип сварки – ручная дуговая (ММА); сварочный ток (ММА) – 20-220 А; напряжение холостого хода – 70 В; диаметр электрода – 1,6-5 мм; габаритные размеры: L=29 см, В=11,5 см, Н=18 см; масса – 5,1 кг	Для создания прочного и надежного соединения из арматуры для монолитного каркаса здания	6
4.5	Растворонасос для штукатурных работ	СО-48Б	Вибросито для процеживания растворов; Всасывающие и нагнетательные рукава; Соединительные элементы для крепления рукавов; Дополнительный расходный бункер.	Выполнение подачи раствора до места проведения работ и нанесение на поверхность	2
4.6	Виброрейка для бетонных работ по монолитным перекрытиям	СО-47		Выполнение монтажных работ для возведения монолитных конструкций	2
4.7	Асфальтоукладчик	RP602 L XCMG	Производительность – 300 т/час; преодолеваемый уклон – 20 процентов; привод хода – колесный; ширина – 2580 мм	Устройство отмотки и нового дорожного покрытия» [10]	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-2020 [7]

« № По з.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный квалификационный состав звена» [10]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	-	0,38	1,93	-	0,09	Машинист бр - 1
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	-	0,38	1,93	-	0,09	Машинист бр - 1
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м ³	01-01-012-02	6,02	19,44	1,39	1,04	3,38	Машинист бр – 1
	Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м ³	01-01-002-02	5,17	14,32	2,0	1,3	3,58	Машинист бр - 1
4	Обратная засыпка	1000 м ³	01-01-033-01	-	6,91	2,0	-	1,73	Машинист бр - 1
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м ²	01-02-003	13,50	2,00	1,23	2,07	0,30	Машинист бр - 1
II. Основания и фундаменты									
6	Устройство сборного ленточного фундамента	100 шт	07-01-001-08	134,31	43,81	0,23	3,86	1,26	Монтажник 4р -1 Монтажник 3р -1 Монтажник 2р – 1 Машинист бр - 1
7	Устройство фундаментных блоков	100 шт	07-01-001-08	134,31	43,81	1,04	17,5	5,7	Монтажник 4р -1 Монтажник 3р -1 Монтажник 2р – 1 Машинист бр - 1
8	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	18,1	48	0,57	1,3	3,42	Бетонщик 4р – 1 2р – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м2	08-01-003-07	21.40	-	2,62	7,0	-	Изолировщик 4р – 1, 3р – 1, 2р – 1
10	Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м2	08-01-003-07	21.40	-	0,43	1,15	-	Изолировщик 4р – 1, 3р – 1, 2р – 1
III. Возведение цокольного этажа									
11	Устройство наружных стен цокольного этажа (блочных)	1 м3	08-03-004-01	3,65	0,08	151,14	68,96	0,7	Каменщик 5р – 1, 3р – 1;
12	Кладка внутренних стен цокольного этажа из кирпича керамического	1 м3	08-02-001-07	4.38	0.40	121,26	66,4	6,06	Каменщик 5р – 1, 3р – 1;
13	Устройство монолитного бетонного пола цокольного этажа	100 м3	06-08-001-01	806.00	30.95	2,5	251,87	9,67	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
14	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м3	06-08-001-01	806.00	30.95	2,5	251,87	9,67	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
IV. Надземная часть									
15	Устройство наружных несущих стен (блоки ячеистого бетона 0,38м)	1 м3	08-03-004-01	3,65	0,08	988,11	450,82	9,88	Каменщик 5р – 1, 3р – 1;
16	Устройство внутренних несущих стен (кирпичная кладка 0,38м)	1 м3	08-02-001-07	4.38	0.40	882,26	483,04	44,11	Каменщик 5р – 1, 3р – 1;
17	Устройство межкомнатных перегородок (кирпичная кладка 0,12м)	100 м2	08-02-002-03	143.00	4.21	12,72	227,37	6,7	Каменщик 4р – 1, 3р – 1;

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Устройство межкомнатных перегородок (гипсобетон 0,1м)	100 м2	08-04-003-01	62,4	1,26	9,60	74,88	1,5	Каменщик 4р – 1, 3р – 1;
19	Устройство межкомнатных перегородок (ГКЛ 0,09м)	100 м2	08-04-001-09	100,71	1,95	1,08	13,6	0,26	Плотник 4р – 1, 3р – 1;
20	Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт	07-01-047-10	241	55,55	0,6	18,07	4,17	Монтажник 4р -1 Монтажник 3р -1 Монтажник 2р – 1 Машинист 6р - 1
21	Устройство монолитных перекрытий и покрытия	100 м3	06-08-001-01	806.00	30.95	15,05	1516,29	58,22	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
V. Кровельные работы									
22	Устройство 4-х слойной кровли	100 м ²	12-01-002-09	14,36	0,2	12,34	22,15	0,3	Кровельщик 4р -1, 3р -1 Изолировщик 4р -1, 3р -1, 2р -1
VI. Полы									
23	Устройство цементных стяжек	100 м2	11-01-011-01	24.60	–	68,98	212,11	–	Бетонщик 3р – 3 2р – 1
23.1	Гидроизоляция полов	100 м2	11-01-005-01	138	5,16	5,15	88,84	3,32	Изолировщик 4р -1, 3р -1, 2р -1
24	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м2	11-01-027-03	108.94	–	5,15	70,13	–	Облицовщик-плиточник 4р -1, 2р. - 1
25	Устройство покрытий из линолеума	100 м2	11-01-036-01	39.05	–	13,96	68,14	–	Облицовщик 4р -1, 3р. - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VII. Окна и двери									
26	Установка оконных блоков	100 м2	10-01-027-09	208.00	4.18	2,98	77,48	1,56	Монтажник 5р -1, 4р -1, 3р -1 Плотник 5р – 1 Машинист 6р - 1
27	Установка дверных блоков	100 м2	10-01-039-03	119.07	7.08	5,09	75,76	4,47	Плотник 4р -1, 2р. - 1
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы									
28	Утепление наружных стен минеральной ватой	100 м2	26-01-036-01	16,06	–	26,01	52,19	–	Термоизолировщик 4р -1, 2р. - 1
29	Устройство вент. фасада	100 м2	15-01-090-04	242,52	–	26,01	788,19	–	Монтажник 4р -1, 2р. - 1
30	Оштукатуривание цоколя	100 м2	15-02-036-01	129,95	1,44	0,4	6,5	0,07	Штукатур 4р -2, 3р -2, 2р -1
31	Штукатурка потолков	100 м2	15-02-036-01	129,95	1,44	80,43	1306,5	14,5	Штукатур 4р -2, 3р -2, 2р -1
32	Окраска потолков	100 м2	15-04-007-01	43.56	-	80,43	437,94	-	Маляр 3р -1, 4р -1
33	Штукатурка стен и перегородок	100 м2	15-02-036-01	129,95	1,44	119,24	1936,9	21,46	Штукатур 4р -2, 3р -2, 2р -1
34	Поклейка обоев под покраску	100 м2	15-06-001-01	30.30	0.02	67,80	256,8	0,16	Маляр 3р -1, 4р -1
35	Окраска стен, перегородок	100 м2	15-04-007-01	43.56	–	17,78	96,81	–	Маляр 3р -1, 4р -1
36	Укладка плитки керамической	100 м2	15-01-019-07	167.76	–	33,66	705,85	–	Облицовщик-плиточник 4р -1, 3р. - 1
IX. Благоустройство территории									
37	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	27-07-001-01	15,12	0,05	87,95	166,22	0,55	Асфальтобетонщик 5р -1, 4р. - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	47-01-006-01	6,14	–	23,4	17,96	–	Рабочий зеленого строительства 5р - 1, 4р. - 1
39	Засев газона	100 м ²	47-01-046-06	5,99	–	68,91	51,6	–	Рабочий зеленого строительства 5р - 1, 4р. - 1
40	Размещение скамей и урн	шт.	09-03-038-01	15,9	–	5	9,94	–	Монтажник 5р -1, 4р. - 1
–	ИТОГО:	–	–	–	–	–	9906,4	216,7	–
–	Подготовительные работы	%	10	–	–	–	990,64	-	–
41	Санитарно-технические работы	%	7	–	–	–	693,45	-	–
42	Электромонтажные работы	%	5	–	–	–	495,32	-	–
43	Неучтенные работы	%	16	–	–	–	1585,02	-	–
–	ВСЕГО:	–	–	–	–	–	13670,83	-	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [10]
1	2	3	4	5	6	7	8
«прорабская	9	3м ² /чел	27	18	6,7х3х3	2	контейнерная, шифр 31315
диспетчерская	3	7м ² /чел	21	21	7,5х3,1х3,4	1	контейнерная, шифр5055-9
гардеробная	80	0,9м ² /чел	72	24	6,7х3х3	3	контейнерная, шифр 31315
душевая	80·50% =40	0,43 м ² /чел	17,2	24	9х3х3	1	контейнерная, шифр ГОССД-6
медпункт	99	0,05м ² /чел	4,95	24	9х3х3	1	Контейнерная, шифр ГОСС МП
столовая	99	0,6м ² /чел	59,4	24	9х3х3	1	Передвижная, шифр ГОСС-С-20
туалет	99	0,07м ² /чел	6,93	24	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной, шифр ТСП-2-8000000
проходная» [10]	–	–	–	6	2х3	2	Сборно-разборная 2х3

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах			Запас материала		Площадь склада				Размер склада и способ хранения» [10]
		Общая	Ед. изм.	Суточная	на сколько дней	кол-во Qзап	Нормативная на 1м2	Полезная Fпол, м2	коэф-т проходов	Общая Fобщ м2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытый											
Опалубка	49	10534	м2	$10534:49=215$	5	$215*5*1,1*1,3=1537,25$	20	$1537,25:20=76,86$	1,5	$76,86*1,5=115,3$	штабелем
Арматура	125	17,24	т	0,14	5	1,001	1	1,001	1,2	1,20	навалом
ФЛ	4	12,82	м3	3,2	1	4,58	0,8	5,72	1,3	7,44	штабелем
ФБС	5	65,6	м3	13,12	1	18,76	0,8	23,45	1,3	30,48	штабелем
Блоки ячеистого бетона	54	1139,25	м3	21,1	5	150,86	2,5	60,35	1,25	75,43	вертикально
Кирпич	55	457840	шт	8325	5	59523,75	400	148,8	1,25	186,0	штабелем
Гипсобетонные плиты	10	96	м3	9,6	5	68,64	0,8	85,8	1,25	107,25	в вертикально м положении
Лестничные площадки и марши	10	62,54	м3	6,254	5	44,72	2	22,36	1,3	29,07	высота штаб. 5-б рядов
Гравий керамзитовый	6	185,1	м3	30,85	1	44,11	2	11,03	1,15	12,68	навалом
Итого:	–	–	–	–	–	–	–	–	–	564,85	–

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Навес											
Рубероид	6	0,177	т	0,177:6=0,029	1	0,029*1*1,1*1,3=0,042	0,8	0,042:0,8=0,05	1,35	0,05*1,35=0,067	штабель
Плиты вентилируемого фасада	44	78,03	т	1,773	5	12,68	0,3	42,25	1,5	63,37	штабель
Плиты минераловатные	6	2601	м2	433,5	1	619,9	4	154,98	1,2	185,98	штабелем
Итого:										249,42	
Закрытый											
Окна и двери	14	807	м2	807:14=57,64	9	57,64*9*1,1*1,3=741,83	20	37,09	1,4	37,09*1,4=51,93	штабелем
Плиты ГКЛ	7	108	м2	15,43	2	44,13	29	1,52	1,5	2,28	в горизонтальных стопах
Линолеум	6	1396	м2	232,67	1	332,72	50	6,65	1,3	8,65	рулоны горизонт. Положен.
Плиты пенополистирола	6	185,1	м2	30,85	1	44,11	4	11,03	1,2	13,23	штабелем
Плитка керамическая	57	3881	м2	68,09	5	486,84	25	19,47	1,2	23,36	штабелями в коробках
Краска	34	117,85	т	3,47	5	24,81	0,6	41,35	1,2	49,62	на стеллажах
Итого	—	—	—	—	—	—	—	—	—	149,07	—

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран КБ-503А.2	шт	140	1	140
Сварочные аппараты ЗУБР СА-220	шт	5	6	30
Компрессор ПКС-5	шт	37	2	74
Виброрейка СО-47	шт	0,6	2	1,2
Сварочный трансформатор ТД-500	шт	20	1	20
Растворонасос СО-48Б	шт	2,2	2	4,4
Итого:				269,6» [10].

Таблица В.10 – Потребная мощность наружного освещения

«№ поз.»	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь, протяженность	Потребная мощность, кВт
1.	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	16,022	0,4·16,022=6,41
2.	Открытые склады	1000м ²	0,8	10	0,565	0,8·0,565=0,452
3.	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5 кВт	2	0,472 км	2,5·0,472=1,18
	Итого мощность наружного освещения:					$\sum P_{он} = 8,042$ » [10]

Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«№ поз.	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [10]
1.	«Конторы прораба	100 м ²	1-1,5	75	0,36	0,36·1,5=0,54
	Гардеробные	100 м ²	1-1,5	50	0,72	0,72·1,5=1,08
2.	Столовая	100 м ²	0,8-1,0	75	0,24	0,24·1,0=0,24
3.	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,19
4.	Туалет	100 м ²	0,8		0,24	0,24·0,8=0,19
5.	Диспетчерская	100 м ²	1,0-1,5	75	0,21	0,21·1,5=0,315
6.	Медпункт	100 м ²	1,0-1,5	75	0,24	0,24·1,5=0,36
	Проходная	100 м ²	0,8	50	0,12	0,12·0,8=0,096
7.	Закрытый склад	1000м ²	1,2	15	0,149	0,149·1,2=0,18
	Итого мощность внутреннего освещения:» [10]					$\sum P_{o.v.}=3,191$