

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 Центр ядерной медицины

Студент

Т.С. Зарева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект Центра ядерной медицины. Участок, отведенный под строительство объекта, находится в Промышленном районе города Самара.

В выпускной квалификационной работе выполнено 9 листов графической части, пять из которых разработаны в рамках архитектурно-планировочного раздела, на шестом листе представлена конструкция монолитной плиты покрытия, на седьмом – технологическая карта по устройству монолитной плиты покрытия, восьмой и девятый листы разработаны в рамках раздела «Организация строительства». Также работа состоит из шести разделов пояснительной записки, которые включают в себя архитектурно-планировочные, конструктивные и архитектурно-художественные решения, расчетно-конструктивную часть с расчетом по деформациям и подбором армирования монолитной плиты покрытия. Также в составе записки разработана технологическая карта по устройству монолитной плиты покрытия, организация и планирование строительства объекта, рассчитана сметная стоимость строительства, собраны требования к технике безопасности и экологичности при возведении объекта.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Перекрытия и покрытие	10
1.4.4 Стены и перегородки	11
1.4.5 Окна, двери	11
1.4.6 Переемычки	12
1.4.7. Кровля.....	13
1.4.8. Лестницы.....	13
1.4.9 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет	15
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен из кирпича.....	16
1.6.2 Расчет покрытия	19
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание расчетного элемента.....	22
2.2 Сбор нагрузок	23
2.3 Создание расчетной схемы	27
2.4 Расчет усилий	28
2.5 Подбор арматуры	30
3 Технология строительства.....	36

3.1 Область применения	36
3.2 Технология и организация выполнения работ	36
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ	36
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	37
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	37
3.2.4 Выбор монтажного крана	37
3.3 Контроль качества в приемке работ	43
3.4 Требования к безопасности труда, экологической и пожарной безопасности	44
3.4.1 Безопасность труда	44
3.4.2 Пожарная безопасность	48
3.4.3 Экологическая безопасность.....	49
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	50
3.6. Калькуляция затрат труда и машинного времени	50
4 Организация строительства.....	51
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	51
4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	51
4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ	52
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	52
4.5 Разработка календарного плана производства работ	53
4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях	56
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	56
4.6.2 Расчет площадей складов	57
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	58
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	61
4.7 Разработка строительного генерального плана	63
4.8 Техничко-экономические показатели ППР	64

5 Экономика строительства	65
5.1 Пояснительная записка.....	65
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	66
5.3 Определение стоимости работ по технологической карте	67
5.4 Техничко-экономические показатели	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Технологическая характеристика объекта	69
6.1.1 Наименование технического объекта проектирования (технологический процесс, технологическая операция, оборудование, устройство, приспособление).....	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	70
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	71
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	72
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	72
6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности	73
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	73
6.4.4 Мероприятия по предотвращению пожара	74
Заключение	76
Список используемой литературы используемых источников.....	77
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	81
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	89
Приложение В Дополнительные сведения к разделу организации строительства.....	98
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу экономики строительства	126

Введение

Центр ядерной медицины предназначается для ранней диагностики онкологических заболеваний, осуществляемой при помощи радионуклидного томографического метода исследования с применением радиофармпрепаратов. В здании размещается медицинская техника нового поколения: сканеры позитронно-эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией (ПЭТ/КТ), и сканеры однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ). Методы диагностики с использованием данных технологий являются передовыми и способны заменить ряд других обследований, сократить общее время диагностики. Обследование помогает выявить заболевание на ранних стадиях, до появления первых симптомов.

Создание в г. Самара современного Центра ядерной медицины с высокотехнологичным оборудованием позволит повысить качество оказываемых медицинских услуг в лечении доброкачественных и злокачественных опухолей, повысит точность в постановке диагноза и назначении терапии.

Целью настоящей выпускной квалификационной работы является проектирование радиационного медицинского объекта, оборудованного ПЭТ/КТ и ОФЭКТ сканерами диагностики. Центр ядерной медицины будет располагаться на территории Самарского областного онкологического диспансера. Актуальность возведения объекта обусловлена потребностью в точной диагностике онкологических заболеваний и контролем над ходом лечения.

Задачи ВКР включают в себя разработку архитектурно-планировочного, конструктивного решения, отвечающего требованиям нормативной документации, технологической карты, организации строительства объекта, экономических и экологических показателей.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- район строительства – г. Самара;
- климатический район строительства – II В;
- класс и уровень ответственности здания – I – повышенный;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.4;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К1;
- расчетный срок службы здания – 50 лет;
- состав грунта: техногенный (насыпной) грунт (0,8-2,4 м); основанием фундаментов служит глина полутвердая слабопучинистая мощностью слоя 5,3-19,2 м; гипс (6,4-17,7 м), залегает в виде прослоев в пермских глинах
- нормативная глубина промерзания грунтов – 1,54 м [16];
- преобладающее направление ветра зимой – В.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рассматриваемый участок, отведенный под строительство объекта «Центр ядерной медицины», находится в Промышленном районе города Самара на пересечении ул. Солнечной и 8-й просеки. Поверхность площадки неровная, спланирована. Абсолютные отметки поверхности составляют 109,33 – 113,64 м с общим уклоном в северо-западном направлении в сторону реки Волги.

Въезд транспорта на территорию Медицинского центра осуществляется через автоматические откатные ворота со стороны

пересечения улиц Солнечной и 8-й просеки, а выезд с западной стороны на улицу 8-я просека.

Отметка чистого пола первого этажа имеет абсолютную отметку плюс 114.20 и принятую условную 0.000.

Озеленение территории представлено участками газонов общей площадью 4585,9 м². Со стороны фасада вдоль улицы Солнечной предусматривается посадка саженцев ели сибирской. Остальная территория заасфальтирована тротуарным и дорожным покрытием. Также по периметру здания выложена тротуарная плитка [31].

Для технологического и противопожарного обслуживания вокруг здания Медицинского центра запроектирован проезд шириной 6-7,5 м с устройством подпорной стены. Проезд пожарной техники обеспечен с трех сторон проектируемого здания.

В зоне расположения площадки для мусорных контейнеров с навесом между осями Ж/1-4 предусматривается разворотная площадка размером 14,6×39,6 м для маневрирования обслуживающего автотранспорта.

Со стороны улицы Солнечной между осями А/1-9 запроектирована парковка на 10 мест, 2 из которых предназначены для маломобильных групп населения [17].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание – 1-этажное, прямоугольной формы, с подвалом и техническим этажом с размерами в плане 36,0×48,0 м.

– высота подвального этажа – 3,75 м; тех. подполья – 4,30 м;

– высота этажа – 4,00 м;

– высота технического этажа – 3,40 м.

Объемно-планировочная схема здания коридорно-кольцевая с расположением кабинетов по обеим сторонам коридоров [23].

Для маломобильных групп населения предусмотрен пандус перед входом в здание [27].

Эвакуационный выход из здания осуществляется по металлической лестнице и располагается между осями Ж/7-8. Металлическая лестница, выходящая на кровлю, примыкает к боковому фасаду [14].

В здании предусмотрен главный вход (крыльцо №1) для посетителей и два дополнительных для персонала [18]. В подвальном этаже расположены обслуживающие помещения, кладовые уборочного инвентаря, помещение службы бесперебойной работы, санузел, помещение укрытия [12]. Первый этаж разделен на зоны:

Зона № 1 предназначена для первичного приема и осмотра пациентов (смотровые кабинеты врачей, санузлы пациентов, помещение охраны, пожарный пост, регистратура, картоохранилище, вестибюль, гардероб посетителей). В зоне № 2 располагаются кабинеты персонала (кабинеты обработки данных, ординаторская, кабинет среднего медперсонала и старшей медсестры, гардероб верхней одежды, комната приема пищи персонала). Зона № 3 предназначена для проведения диагностических процедур: позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ), компьютерной томографии (КТ). В этой зоне располагаются операторские и процедурные сканеров, предпроцедурные и послепроцедурные ожидальные, процедурные введения радиофармпрепаратов (РФП). Также предусмотрены обслуживающие помещения: санузлы, кладовые расходных материалов, кладовая медикаментов, помещения грязного белья, радиометрический контроль. В зоне № 4 запроектированы помещения для проведения однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ): фасовочная циклотронных РФП, прием и распаковка РФП, помещение временного хранения медицинских отходов, временного хранения РАО (размещение радиоактивных материалов), прием и распаковка генераторов, фасовочная генераторных РФП. В зоне № 5 запроектированы вспомогательные

помещения для проведения ПЭТ/КТ и ОФЭКТ диагностики. Экспликация помещений приведена в приложении А в таблице А.1.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система проектируемого здания – железобетонный монолитный каркас с основным шагом колонн 6×6 м.

Жесткость соединения элементов обеспечивается соблюдением длины анкеровки и при помощи жёсткого сопряжения колонн с фундаментной плитой. Ядром жесткости служат монолитные железобетонные стены, они же работают как вертикальные диафрагмы. Жесткость и трещиностойкость конструкции обеспечивается бетоном класса В25, W6, F75. Защитные слои бетона приняты в соответствии с СП 63.13330.2018 [28]. Нагрузки воспринимаются арматурой класса А500 при соблюдении требуемого процента армирования, предусмотренного нормами.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент представляет собой монолитную железобетонную плиту из бетона класса В25, F75, W6, нормальной плотности толщиной 500 мм и с вылетом в каждую сторону на 0,4 диаметра возможного карстового провала.

Основанием фундаментов служит бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм и с выпуском в каждую сторону на 100 мм.

Вокруг здания предусмотрена асфальтовая отмостка шириной 1000 мм.

1.4.2 Колонны

Колонны выполнены из монолитного железобетона с использованием бетона класса В25, F75, W6 и арматуры класса А500. Размер сечения колонн составляет 40×40 см.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Покрытие и перекрытие запроектированы из тяжелого бетона класса В25, F75, W6 толщиной 300 мм. Конструкция армируется продольной арматурой класса А500 и поперечной арматурой – класса А400.

1.4.4 Стены и перегородки

Стены запроектированы из монолитного железобетона толщиной 250, 350 и 550 мм. Толщина наружных стен 550 мм предусмотрена в помещениях с размещением ПЭТ/КТ и ОФЭКТ сканеров. Стены толщиной 350 мм предусмотрены для ограждения предпроцедурной ожидальной. Стены выполнены из бетона класса В25, F75, W6 и арматуры класса А500.

Железобетонный каркас предусмотрен в подвальном этаже, а также в помещениях первого этажа, оборудованных КТ сканерами [12]. Межкаркасное заполнение наружных стен – полнотельный керамический кирпич марки КОРПо 1НФ/100/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М75. Сетчатое армирование участков наружных стен предусмотрено из проволоки диаметром 5В500 через 4 ряда кладки.

Перегородки в проекте предусмотрены 2-х типов:

– из полнотелого одинарного керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/100/2,0 (ГОСТ 530-2012) на растворе М75 толщиной 250 и 120мм. По горизонтали перегородки крепятся через 1,5м по длине. По вертикали перегородки крепятся в трех уровнях: на расстоянии 0,75 м от пола и потолка и посередине.

– из гипсовых пазогребневых плит (ТУ 5742-001-56798576-2004) толщиной 100 мм. Перегородки в мокрых помещениях (санузлы, душевые, КУИ) – из влагостойких гипсовых пазогребневых плит (ТУ 5742-001-56798576-2004) толщиной 100мм. Кладку перегородок из гипсовых пазогребневых плит вести на клею. Крепление выполнить в виде эластичного примыкания к перекрытиям с помощью скоб. Скобы устанавливаются с шагом не менее 1325 мм. На одной грани перегородки должно быть не менее 3-х креплений.

1.4.5 Окна, двери

Окна в здании приняты из ПВХ-профиля белого цвета, заполнение – двухкамерный стеклопакет.

Индивидуальные витражи выполнены в соответствии с ГОСТ 21519-2003 из алюминиевых профилей с полимерно-порошковым покрытием белого цвета, заполнение – двухкамерный стеклопакет. Заштрихованный участок витража В1 – панель типа «сэндвич». Крепление витражей осуществляется к несущим ж/б элементам каркаса.

Размеры оконных блоков и витражей даны в мм, с учетом монтажных зазоров согласно ГОСТ 30971-2012 «Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам».

Все оконные блоки, витражи комплектуются сливами с шумогасящими прокладками и подоконными досками.

Кассовое окно Ок9 – неподвижный щелевой лоток из нержавеющей стали, каркас из нержавеющей стали, прилавок – ДСП ламинированный пластиком.

Противопожарные двери комплектуются устройствами для самозакрывания и уплотнения в притворах. Двери, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре [24].

Деревянные двери выполняются с обжимной (телескопической) металлической коробкой, без порогов, с уплотнительным профилем. Полотно двери – ламинированное, глухое. Наполнение полотна выполнено из трубчатого ДСП.

Двери 37, 38 представлены в рентгенозащитном исполнении, свинцовый эквивалент – не менее 1,5 мм. Двери 39 – свинцовый эквивалент – не менее 1,0 мм.

Информация о дверных и оконных проемах приведена в таблицах А.2 и А.3 в приложении А.

1.4.6 Перемычки

Над проемами в наружных стенах и перегородках устанавливаются перемычки – сборные железобетонные по серии 1.038.1-1. Спецификация и ведомость перемычек представлена в приложении А в таблицах А.4 и А.5.

1.4.7. Кровля

Кровля – плоская, рулонная с внутренним водоотводом [19].

Общая длина ограждения кровли – 135,0 пог.м.

Для защиты от проникновения посторонних лиц вокруг вентилятора дымоудаления выставлено сетчатое ограждение, которое выполняется из сварной сетки 5В500 50/50 ТУ 14-178-266-94 по каркасу из металлического уголка 50×5 (ГОСТ8509-93). Высоту ограждения принимается не менее 1,5 м. Размер ограждения в плане превышает габарит вентилятора на 500 мм в каждую сторону.

Сварочные работы выполняются в соответствии с ГОСТ 5264-80 и ГОСТ 14098-2014.

Защита металлических конструкций от коррозии выполняется в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 [21].

1.4.8. Лестницы

Крыльца и входы в подвал – монолитные железобетонные по сборным бетонным блокам стен подвала (ГОСТ 13579-2018).

1.4.9 Полы

Проектирование напольных покрытий было произведено на основании СП 29.13330.2011 «Полы» [22].

1.5 Архитектурно-художественное решение

Витражи у входа в здание выполнены из алюминиевого профиля с полимерно-порошковым покрытием белого цвета по системе «Татпроф». На стеклопакетах окон и витражей предусмотрена тонировка пленкой серого цвета с коэффициентом светопоглощения 30%.

Откосы окон, витражей выполняются из оцинкованной стали, окрашенной полимерным покрытием белого цвета.

Цоколь здания облицован керамогранитной плиткой темно-коричневого цвета (горький шоколад) по каркасу из алюминиевого профиля.

Стены представляют собой систему навесного фасада с воздушным зазором. Декоративно-защитный слой выполнен из алюминиевых композитных панелей белого (RAL 9010), светло-зеленого (RAL 6019) и серого цвета (RAL 7048 по каталогу «Alcotek») по каркасу из алюминиевого профиля.

Ступени, крыльца, пандусы облицованы бучардированным гранитом серого цвета (Мансуровский). Ступени и площадки входов в подвал облицованы плиткой «СИСТРОМ» 300×300×24 мм серого цвета [30].

Горизонтальные поверхности подпорных стен, примыканий выполнены с облицовкой из полированного гранита серого цвета. Боковые поверхности подпорных стен, входов в подвал, примыканий облицованы керамогранитной плиткой темно-коричневого цвета (горький шоколад) аналогично цоколю здания. Монолитные конструкции оштукатурены по сетке.

Металлические изделия ограждения изготовлены в заводских условиях из шлифованной нержавеющей стали. Покраска конструкции ограждения выполнена краской светло-серого цвета.

Горизонтальные поверхности фасадов, навесов облицованы металлокассетами, окрашенными полимерно-порошковым покрытием белого цвета по утеплителю толщиной 150 мм.

Вывеска изготовлена в виде объемных букв в соответствии с фирменным стилем заказчика.

Для внутренней отделки помещений применяются современные строительные материалы, технические характеристики которых обеспечивают все требования СанПиН [11] и пожарных норм для зданий данного функционального класса. Кирпичные стены и перегородки предварительно оштукатуриваются высококачественной штукатуркой цементно-известковым раствором. Железобетонные стены, а так же железобетонные колонны (кроме помещения 0/1.21 – тех. подполье) обработаны бетоноконтактом и выровнены сухими смесями (штукатурка).

Все поверхности обработаны грунтовкой с высокопроницающим составом. Все поверхности под покраску выровнены финишной шпаклевкой.

Окраска стен производится акриловой, вододисперсионной, водостойкой, моющейся краской, сертифицированной для применения в медицинских учреждениях.

Керамогранит для облицовки пола предусмотрен с повышенной степенью антискольжения.

Расстояние от пола до подвесного потолка принимается 3,00 м. Допускается занижение потолка до 2,7 м в санузлах, к.у.и, душевых.

1.6 Теплотехнический расчет

Для г. Самара в соответствии с СП 131.13330.2018 [16], СП 50.13330.2012 [26] параметры наружного воздуха:

– расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_{н} = -30$ °С [16];

– количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8 °С – $z_{от} = 197$ дн. [16];

– средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8 °С – $t_{от} = -4,7$ °С [16];

– средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – $\varphi_{н} = 83$ % [16];

– максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – $v_{н} = 3$ м/с [16];

– средняя месячная температура наружного воздуха за январь – $t_{г} = -13,5$ °С [16];

– зона влажности района строительства: 3 – сухая [16].

Параметры внутреннего воздуха:

– расчётная температура воздуха внутри помещения – $t_{в} = 20$ °С [26];

– расчётная относительная влажность воздуха внутри помещения – $\varphi_{в} = 60$ % [26].

- влажностный режим помещений – нормальный [26];
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А [26, табл.2].

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен из кирпича

На рисунке 1.1 представлена конструкция наружной стены, в таблицу 1.1 сведены все характеристики материалов, из которых выполнена конструкция стены.

«Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле (1.1):

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.1)$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С;

$z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, сут» [26].

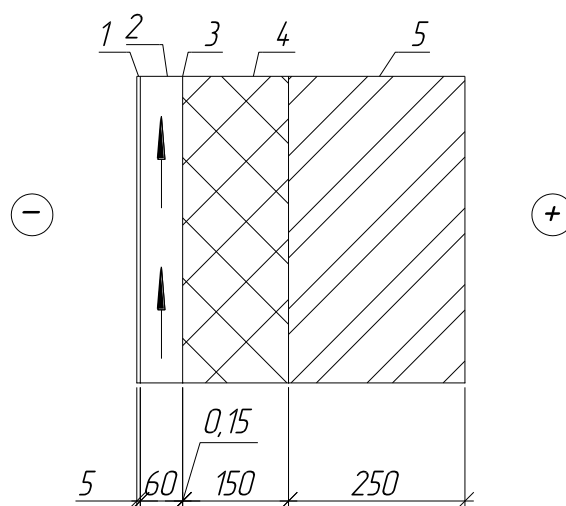
$$ГСОП = (20 - (-4,7)) \cdot 197 = 4866 \text{ °С/сут.}$$

«Значение требуемого сопротивления теплопередаче для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле (1.2):

$$R_0^{тп} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где a , b – коэффициенты, значения которых принимаются по данным таблицы 3, п.1.2 для лечебно-профилактических зданий с нормальным режимом» [26].

$$R_0^{тп} = 0,00035 \cdot 4866 + 1,4 = 3,103 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$



1 – алюминиевые композитные панели «AlcoteK» – 5 мм; 2 – воздушный зазор – 60 мм; 3 – ветро-влажностная негорючая мембрана «TEND» – 0,15 мм; 4 – утеплитель – плита минераловатная «Техновент» – х мм; 5 – кладка из керамического кирпича – 250 мм.

Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Таблица 1.1 – Конструкция наружной стены

Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C) для условий эксплуатации А
Алюминиевые композитные панели «AlcoteK»	0,005	1380	0,454
Воздушный зазор	0,06	-	-
Ветро-влажностная негорючая мембрана «TEND»	0,00015	1333	0,3
Утеплитель плита минераловатная «Техновент»	х	72	0,038
Кладка из керамического кирпича	0,25	1400	0,58

Воздушная прослойка не замкнута, поэтому в расчете не учитываем слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой и наружным пространством (в данном случае – п. 1) [23, п.5.5].

По формуле (1.3) находим требуемое сопротивление теплопередаче, R_0^{TP} , (м² · °C)/Вт, с учетом санитарно-гигиенических условий и требований комфорта [4]:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{x}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.3)$$

где « $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С), принимаемый по п.1, таблицы 4» [26];

« $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по п.3, таблицы 6» [26] для наружной стены с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом.

Толщина утеплителя находится по формуле (1.4):

$$x = \left(R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_4, \quad (1.4)$$

$$x = \left(3,103 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,00015}{0,3} - \frac{0,25}{0,58} - \frac{1}{12} \right) \cdot 0,038 = 0,094 \text{ м.}$$

Фактическую толщину утеплителя принимаем $\delta_{\text{ут}}^{\phi} = 15$ см.

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены [4] по формуле (1.5):

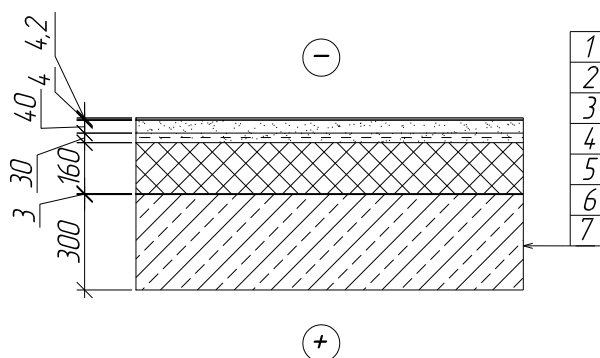
$$R_0^{\text{пр}} = \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_{\text{ут}}^{\phi}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right), \quad (1.5)$$

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,00015}{0,3} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{12} = 4,577 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

$R_0^{\text{пр}} = 4,577 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{\text{тр}} = 3,103 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ – условие выполняется: приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены не меньше требуемого.

1.6.2 Расчет покрытия

Конструкция кровельного ограждения представлена на рисунке 1.2.



1 – верхний слой кровельного ковра «Техноэласт» ЭКП – 4,2 мм; 2 – нижний слой кровельного ковра «Унифлекс» ЭПП – 4 мм; 3 – стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 – 40 мм; 4 – уклонообразующий слой из керамзита – 30 мм; 5 – утеплитель – экструдированный пенополистирол – х мм; 6 – пароизоляция – «Бикроэласт» ТПП – 3мм; 7 – монолитная железобетонная плита – 300 мм.

Рисунок 1.2 – Конструкция покрытия

Параметры конструкции кровельного покрытия представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Конструкция крыши

Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С) для условий эксплуатации А
«Техноэласт» ЭКП	0,0042	1250	0,17
«Унифлекс» ЭПП	0,004	1250	0,17
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150	0,04	1800	0,76
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия	0,03	500	0,15
Утеплитель экструдированный пенополистирол	х	45	0,032
Пароизоляция – «Бикроэласт» ТПП	0,003	1000	0,17
Монолитная железобетонная плита	0,3	2500	1,7

Требуемое сопротивление теплопередаче находим по формуле (1.2):

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 4866 + 2,2 = 4,633 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Толщина утеплителя находится по формуле (1.6):

$$x = \left(R_0^{\text{TP}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{\delta_7}{\lambda_7} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_5, \quad (1.6)$$

$$x = \left(4,633 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0042}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,03}{0,15} - \frac{0,003}{0,17} - \frac{0,3}{0,58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,032 = 0,116 \text{ м}.$$

Фактическую толщину утеплителя принимаем $\delta_{\text{ут}}^{\phi} = 16 \text{ см}$.

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле (1.7):

$$R_0^{\text{пп}} = \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_{\text{ут}}^{\phi}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right), \quad (1.7)$$

$$R_0^{\text{пп}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,00015}{0,3} + \frac{0,16}{0,032} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{23} = 4,537 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

$R_0^{\text{пп}} = 4,537 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_0^{\text{TP}} = 3,103 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ — условие выполняется: приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены не меньше требуемого.

1.7 Инженерные системы

Проектирование инженерных систем Центра ядерной медицины выполняется с соблюдением требований к безопасному и бесперебойному функционированию лечебно-профилактических учреждений.

Система вентиляции представляет собой принудительную приточно-вытяжную систему с использованием напольных приточно-вытяжных установок, располагающихся в техническом этаже здания. Установки централизованной вентиляции оборудованы регенераторами тепла

отводимого воздуха и тепловыми насосами, с помощью которых можно регулировать температуру внутреннего воздуха в соответствии с требованиями, предъявляемыми к качеству воздуха.

Электроснабжение – централизованное – осуществляется от местных сетей. Поскольку ряд оборудования Центра ядерной медицины (сканеры позитронной эмиссионной томографии и компьютерной томографии, сканер однофотонной эмиссионной компьютерной томографии) требует бесперебойного питания и высокого качества питающей сети, предусматривается система защитных устройств, таких как устройства контроля изоляции, защита от перегрузок и коротких замыканий, разделительные трансформаторы.

Обустройство систем водоснабжения и водоотведения выполняется согласно требованиям СанПиН 2.13.2630-10 и должно обеспечивать бесперебойность и качество состава поступающей воды. Системы водоснабжения подключаются к централизованной сети. Горячее и холодное водоснабжение проводится отдельно. Подводка к сантехническому оборудованию выполняется в наружных коробах, открытые подключения располагаются в техническом этаже здания.

Вывод к архитектурно-планировочному разделу

В данном разделе были разработаны объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения проектируемого Центра ядерной медицины в соответствии с исходными данными и требованиями о проектировании медицинских учреждений. Так же был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций и подобрана необходимая толщина утеплителя исходя из района строительства.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

В данном разделе рассчитывается плита покрытия над первым этажом. Конструкция покрытия запроектирована как монолитная железобетонная плита толщиной 300 мм, опирающаяся на колонны (400×400 мм), балки (400×600 мм) и монолитные стены толщиной 250 и 350 мм. В плане плита имеет прямоугольную форму с размерами 48,4×36,4 м. Также в плите запроектированы отверстия для вентканалов.

Покрытие запроектировано из тяжелого бетона класса В25. Конструкция армируется продольной арматурой класса А500 и поперечной арматурой – класса А400.

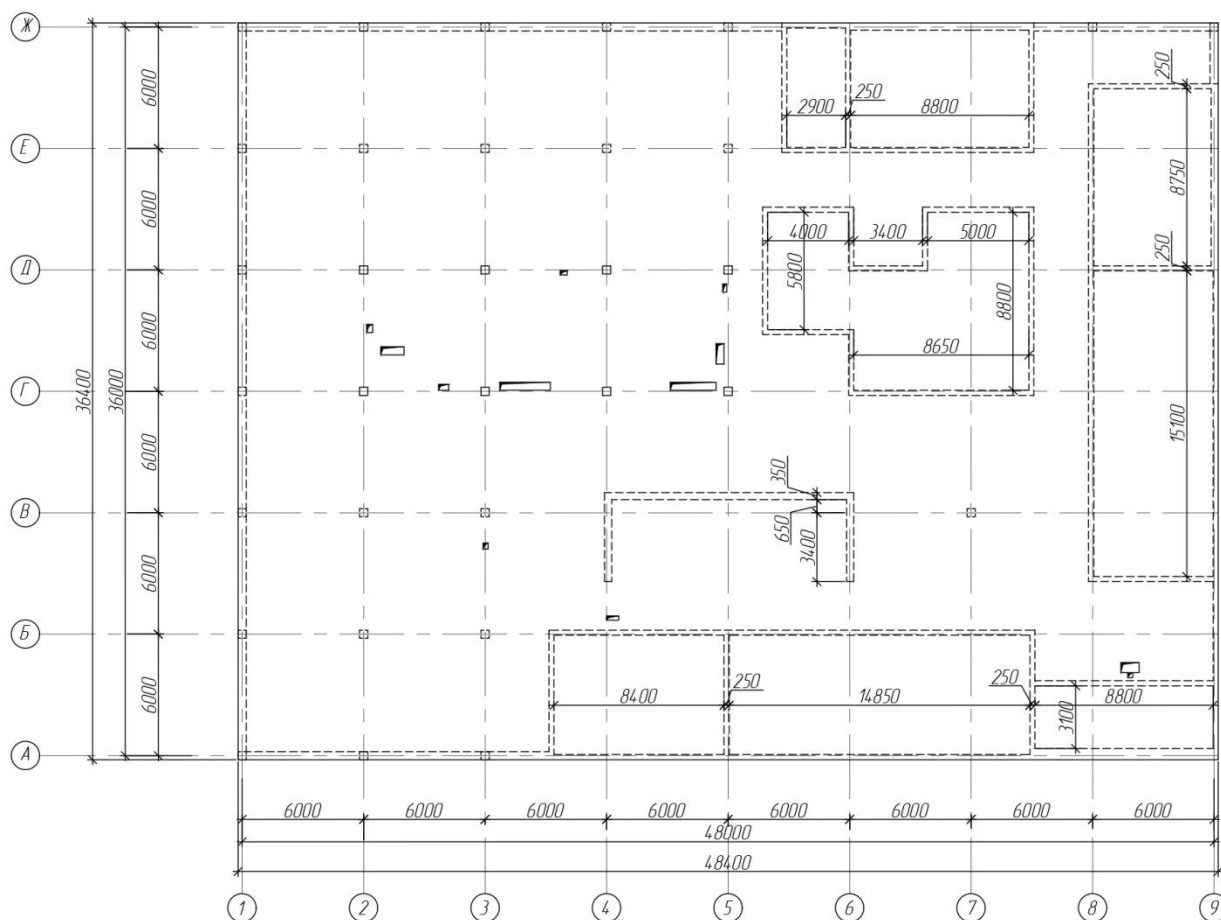


Рисунок 2.1 – Схема монолитной плиты покрытия

2.2 Сбор нагрузок

Для того чтобы в ПК «Лира САПР» задать расчетные нагрузки на плиту покрытия и сформировать таблицы с расчетными сочетаниями нагрузок и усилий и учесть действия в одно время нескольких загрузений, необходимо составить таблицу нормативных и расчетных значений нагрузок. Плита покрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты покрытия, нагрузка от конструкции кровли, нагрузка от опертых по контуру технического этажа кирпичных стен;

– временная: снеговая нагрузка и нагрузка от оборудования в помещениях технического этажа.

«Значение нормативной снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяется по формуле (2.1):

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли» [20].

Средняя месячная температура наружного воздуха за январь минус 13,5 °С [16]. Согласно пункту 10.11 [20], коэффициенты c_e и c_t принимаются равными единице.

Значения коэффициента μ определяем по приложению Б.3. Над первым этажом находится технический этаж с размерами в осях 6×18 м.

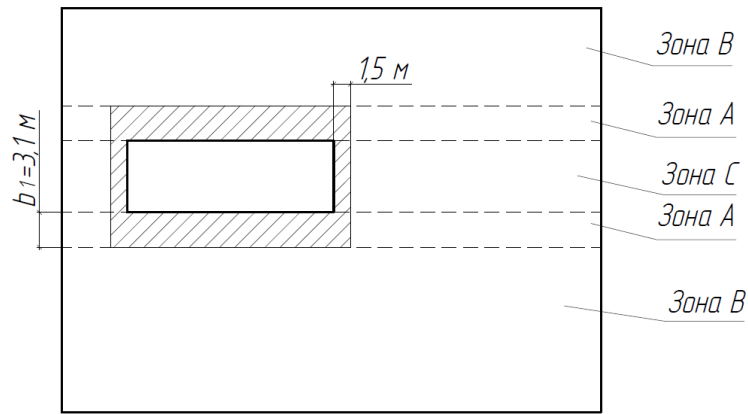


Рисунок 2.2 – Схема расположения зон снеговой нагрузки

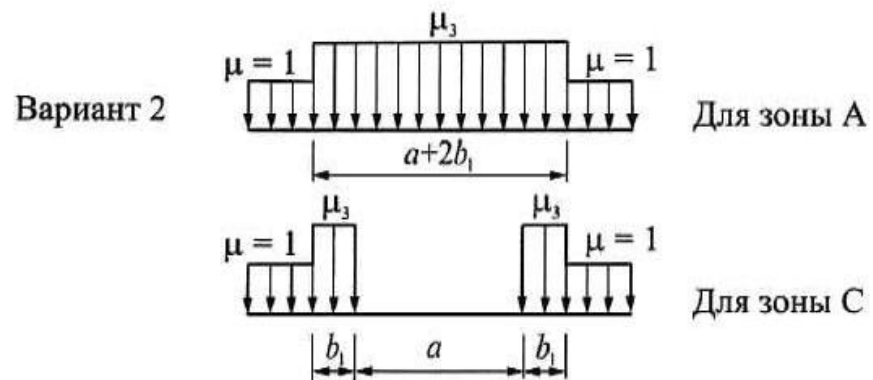


Рисунок 2.3 – Схема снеговой нагрузки с коэффициентами μ для зоны А и С

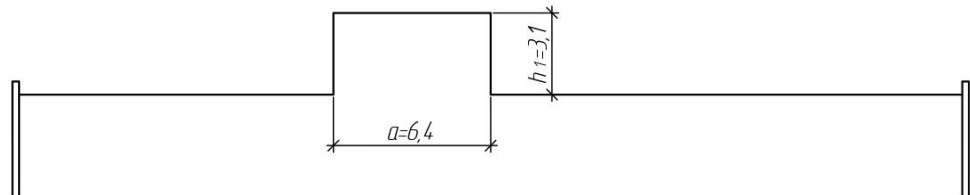


Рисунок 2.4 – Схема здания в осях А-Ж

По варианту 2 рассчитаем значение μ_3 по формуле (2.2):

$$\mu_3 = 1 + 0,5 a/b_1, \quad (2.2)$$

где b_1 – длина участка зоны А;

a – ширина технического этажа (участок зоны С).

Длина участка $b_1 = h_1 = 3,1$ м, тогда:

$$\mu_3 = 1 + 0,5 \cdot 6,4/3,1 = 2,03.$$

Нормативное значение веса снегового покрова $S_g = 1,6$ кПа (для Самарской области, г. Самара согласно [20], табл. К.1).

Максимальное значение нормативной снеговой нагрузки в зоне примыкания к стенам технического этажа равняется:

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 2,03 \cdot 1,6 = 3,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Для зоны В значение коэффициента μ принимается равным 1,0. Значение нормативной снеговой нагрузки на остальном участке покрытия:

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,6 = 1,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Значения нормативных и расчетных значений нагрузок сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1– Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м^2

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м^2
1	2	3	4
Постоянные:			
Собственный вес плиты покрытия		1,1	
Конструкция кровли:			
Верхний слой кровельного ковра – «Техноэласт» ЭКП $5,25 \text{ кг/м}^2$	0,053	1,3	0,069
Нижний слой кровельного ковра – «Унифлекс» ЭПП, $5,0 \text{ кг/м}^2$	0,05	1,3	0,065
Армированная стяжка из цементно-песчаного раствора $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 0,04 \text{ м}$	0,72	1,3	0,936

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Уклонообразующий слой из керамзита – толщина от 30 мм до проектной $\gamma = 5 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 0,03 \text{ м}$	0,15	1,3	0,195
Утеплитель – экструдированный пенополистерол $\gamma = 0,45 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 0,16 \text{ м}$	0,072	1,3	0,094
Пароизоляция – модифицированный битумный материал Бикроэласт ТПП 3,0 кг/м ²	0,03	1,3	0,039
Итого постоянные:	1,075		1,398
Временные (в зоне местной повышенной нагрузки у технического этажа):			
Кратковременная: полная снеговая нагрузка	3,25	1,4	4,55
Длительная: пониженное значение снеговой нагрузки с умножением полного значения на коэффициент 0,5, п.10.11, [20]	1,625	1,4	2,275
Временные (на остальных участках покрытия):			
Временные (кратковременные и длительные нагрузки)	2,4	1,4	3,36
Кратковременная: полная снеговая нагрузка	1,6	1,4	2,24
Длительная: пониженное значение снеговой нагрузки с умножением полного значения на коэффициент 0,5, п.10.11, [20]	0,8	1,4	1,12
Временные (на участке тех. этажа):			
Длительная нагрузка от стационарного оборудования (технический этаж общественного здания) 2,0 кПа	2,0		2,0

Сочетания нагрузок учитываются в ПК «Лира САПР».

Найдем вес 1 пог. м кирпичной стены толщиной 250 мм с удельным весом 1800 кг/м^3 и высотой стены 4,1 м:

$$1,8 \frac{\text{Т}}{\text{М}^3} \cdot 0,25 \text{ м} \cdot 4,1 \text{ м} = 1,845 \frac{\text{Т}}{\text{М}} = 18,45 \frac{\text{кН}}{\text{М}}$$

Аналогично определяем вес 1 пог.м от штукатурки толщиной 20 мм с удельным весом 1800 кг/м^3

$$1,8 \frac{\text{Т}}{\text{М}^3} \cdot 0,02 \text{ м} \cdot 3,1 \text{ м} = 0,11 \frac{\text{Т}}{\text{М}} = 1,1 \frac{\text{кН}}{\text{М}}$$

Определяем вес 1 пог.м от теплоизоляции толщиной 150 мм с удельным весом 72 кг/м^3

$$0,072 \frac{\text{Т}}{\text{М}^3} \cdot 0,15 \text{ м} \cdot 4,1 \text{ м} = 0,045 \frac{\text{Т}}{\text{М}} = 0,45 \frac{\text{кН}}{\text{М}}$$

Следовательно, нормативное суммарное давление на плиту от кирпичных самонесущих стен технического этажа будет составлять $18,45+1,1+0,45=20 \text{ кН/м}$. Для того чтобы учесть проемы в наружных стенах, умножим это значение на понижающий коэффициент: $20 \text{ кН/м} \times 0,9 = 18 \text{ кН/м}$.

Зададим это значение на расчетной схеме как равномерно распределенную нагрузку по контуру технического этажа. Расчетное значение нагрузки определяется в программе.

2.3 Создание расчетной схемы

При моделировании расчетной схемы и расчете плиты покрытия был использован программный расчетно-вычислительный комплекс «ЛИРА САПР 2016». Порядок создания расчетной схемы изложен ниже.

Принимается пятый признак схемы (шесть степеней свободы в узле) как для плит, подкрепленных ребрами.

Создается плоская геометрическая схема плиты с конечными четырехугольными универсальными элементами оболочки (КЭ 44) размером $0,2 \times 0,2 \text{ м}$. Такой размер элемента триангуляционной сети обусловлен тем,

что моделирование зон опирания плиты покрытия на колонны выполняется с помощью инструмента «Абсолютно жесткое тело». Сечение колонны составляет $0,4 \times 0,4$ м, поэтому ведущий узел АЖТ должен располагаться в центре пересечения четырех конечных элементов, которые и будут представлять собой сечение колонны на геометрической схеме.

Задаются граничные условия для плиты покрытия. В месте расположения стен устанавливаются связи с ограничением перемещения по оси X, Y/ Z и запретом на поворот по UX или UY (если стены расположены перпендикулярно оси X или Y соответственно) и по UZ. В зоне расположения балок ограничение угла поворота вводится аналогичным образом, но не ставится запрет на перемещение по оси Z.

Назначается тип жесткости плиты с расчетными характеристиками «Пластина» с параметрами: $E=3,0 \cdot 10^6$ т/м² – начальный модуль упругости бетона, $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона, $R_0=2,5$ т/м³, вид расчета – «Плита (изгиб)». Шаг арматурных стержней принимается 200 мм. Назначаются характеристики для бетона (класс В25) и арматуры (продольная класса А500, поперечная А400).

Задается нагрузка на плиту покрытия согласно данным таблицы 2.1.

Формируется таблица расчетных сочетаний усилий (PCY) для подбора армирования и расчетных сочетаний нагрузок (PCN) для учета совместного действия загрузжений и определения перемещений. Задаются коэффициенты надежности (табл. 2.1) согласно действующей нормативной документации [20].

2.4 Расчет усилий

В результате выполнения расчетов были получены усилия и перемещения в плите покрытия. Во вкладке «Анализ» программного комплекса «ЛИРА» рассмотрим изополя напряжений M_x и M_y и перемещение вдоль оси Z в глобальной системе координат.

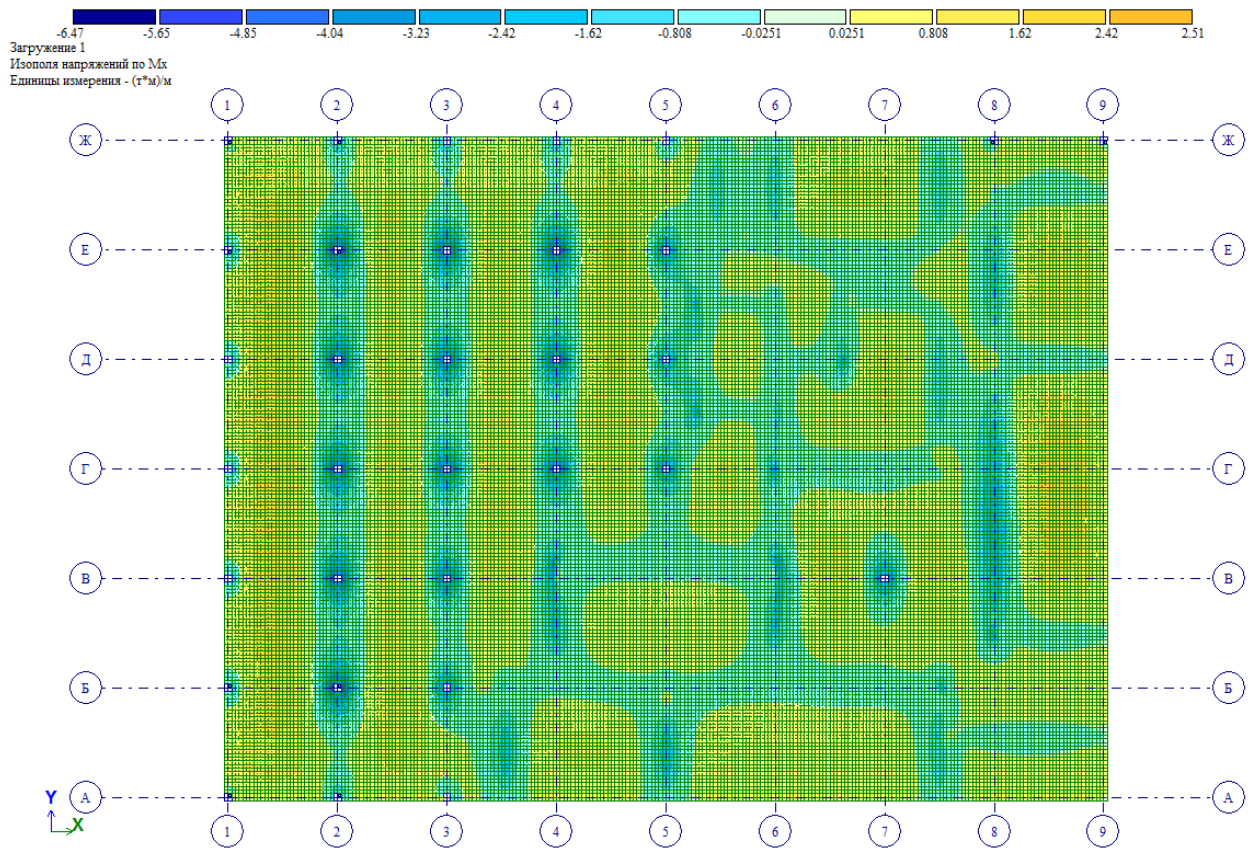


Рисунок 2.5 – Изополя усилий по M_x

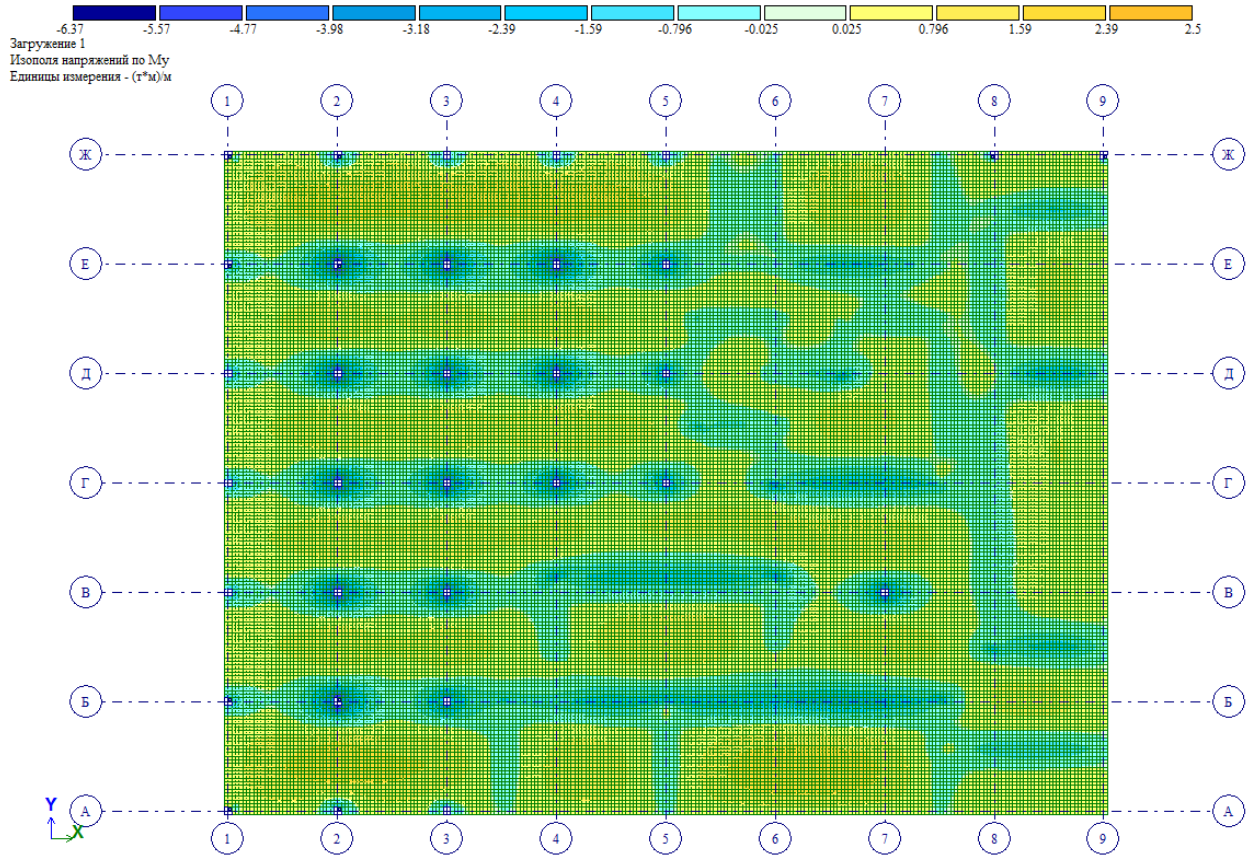


Рисунок 2.6 – Изополя усилий по M_y

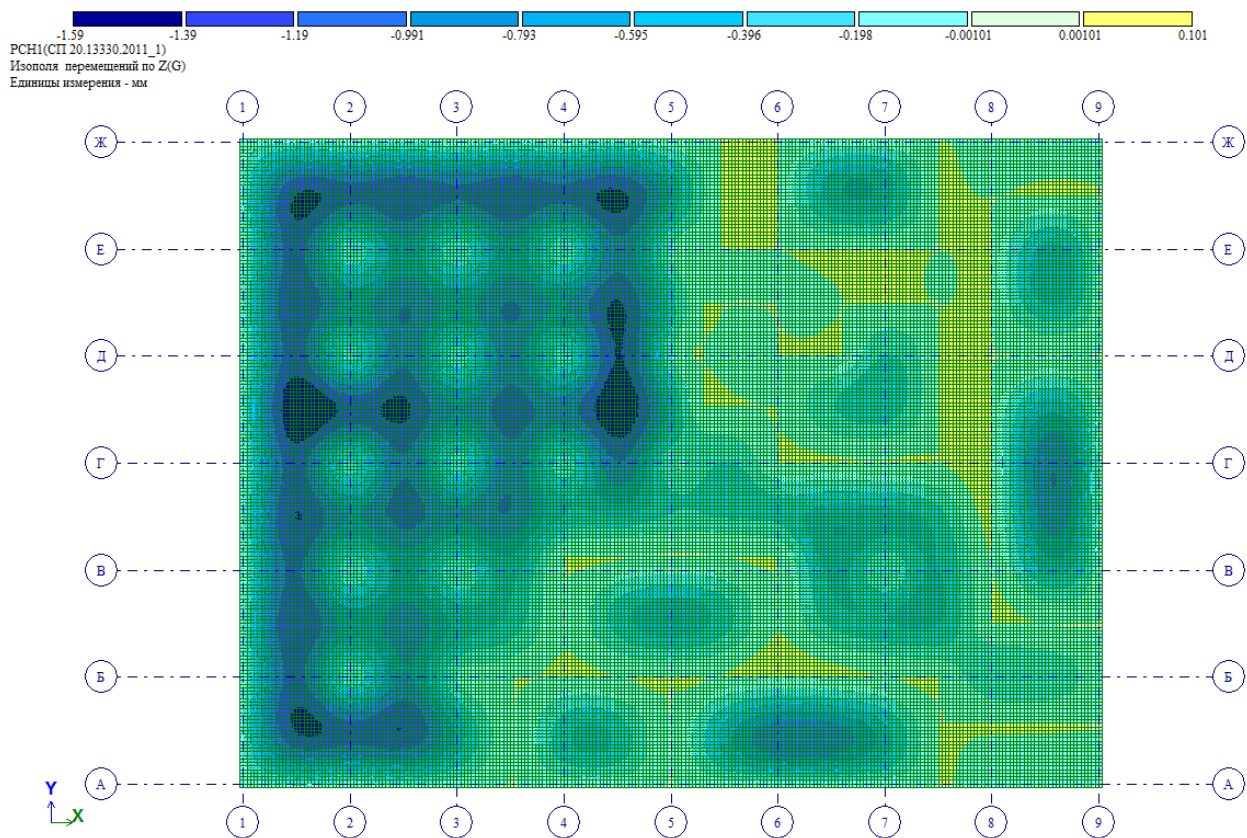


Рисунок 2.7 – Изополю перемещений по оси Z(G)

Для определения перемещений по оси Z в глобальной системе координат была составлена таблица расчетных сочетаний нагрузок (РСН).

2.5 Подбор арматуры

Подбор арматуры выполнен в приложении ПК «ЛИРА» ЛИРАРМ.

Арматура класса А500, защитный слой бетона В25 (расстояние от грани до центра тяжести арматуры) принят равным 30 мм.

Результатом расчета является подбор диаметра арматурных стержней, минимально необходимого для восприятия усилий.

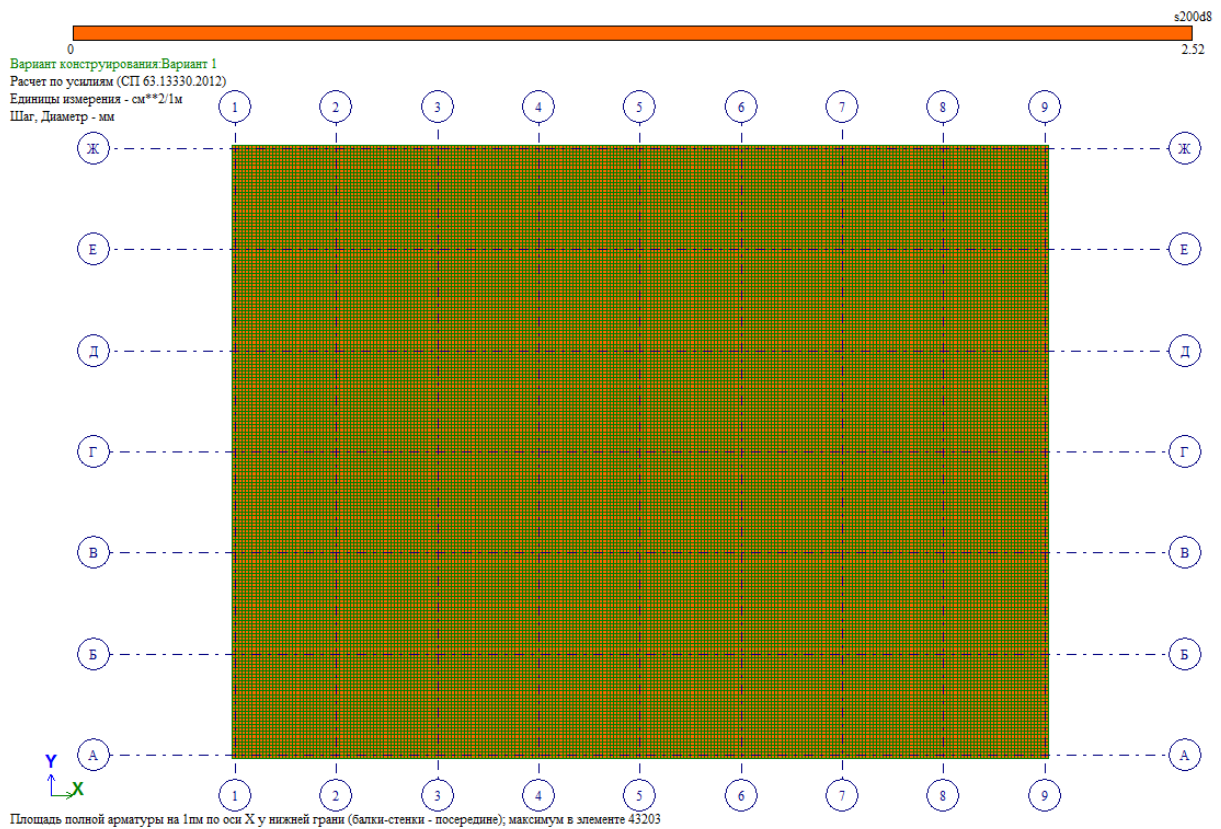


Рисунок 2.8 – Нижнее продольное армирование по оси X

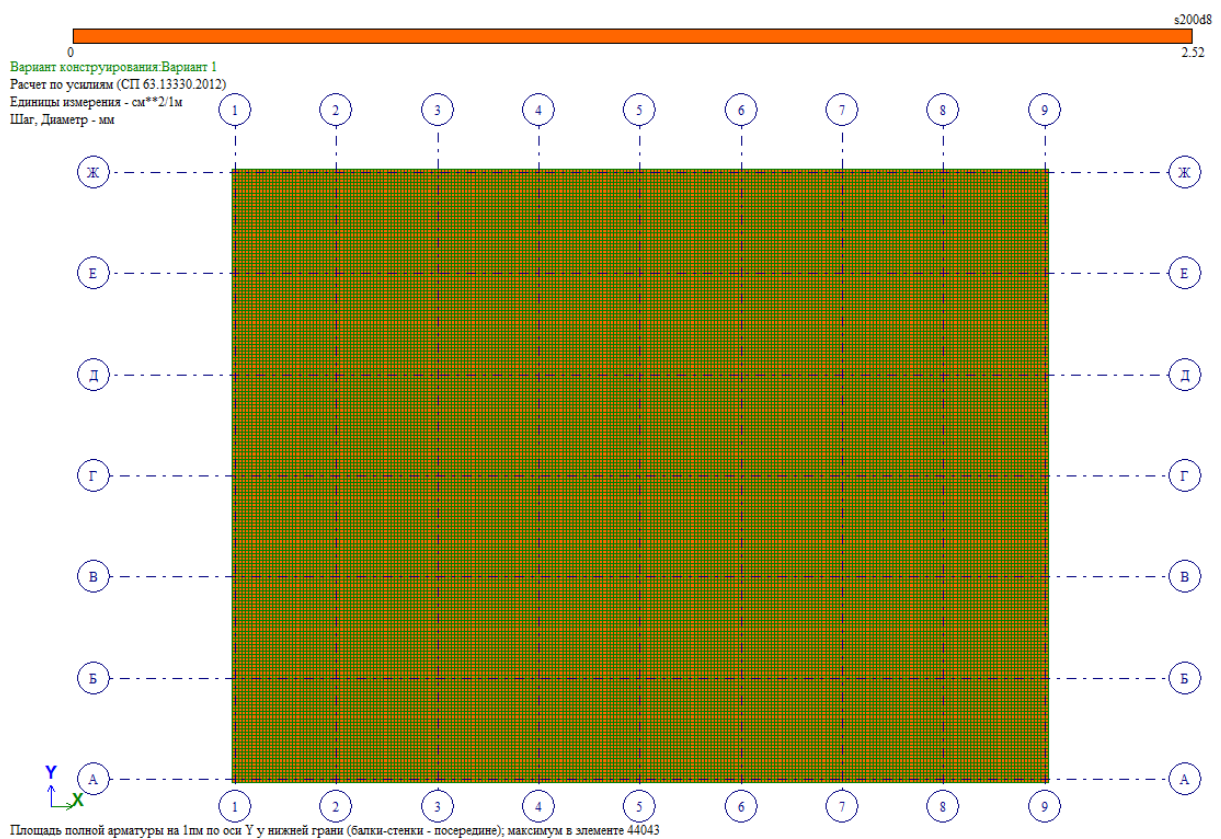


Рисунок 2.9 – Нижнее продольное армирование по оси Y

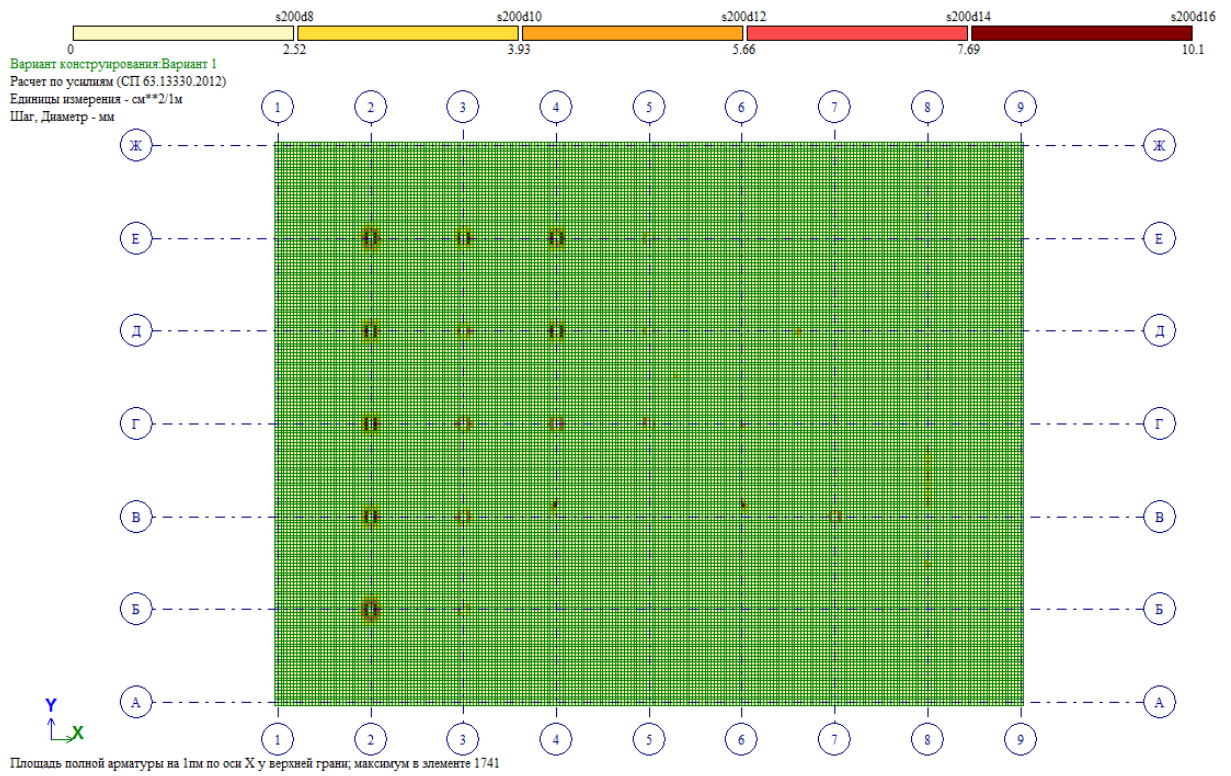


Рисунок 2.10 – Верхнее продольное армирование по оси X

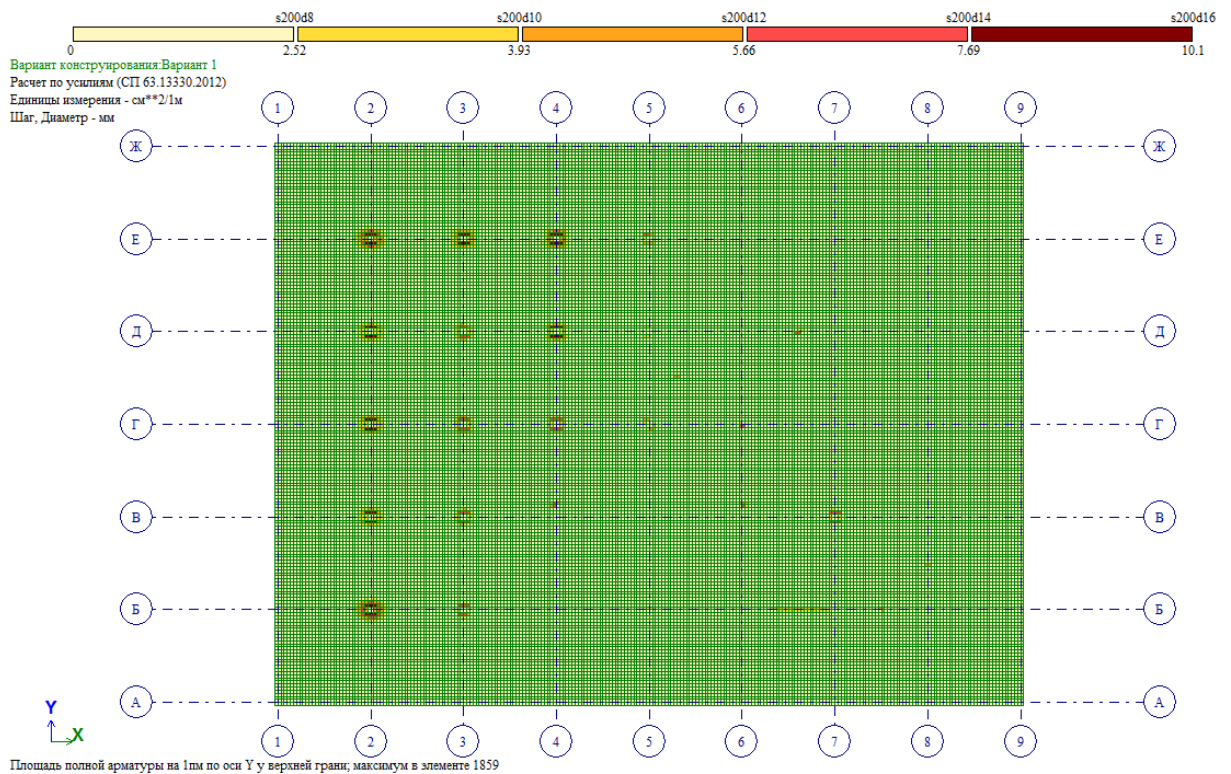


Рисунок 2.11 – Верхнее продольное армирование по оси Y

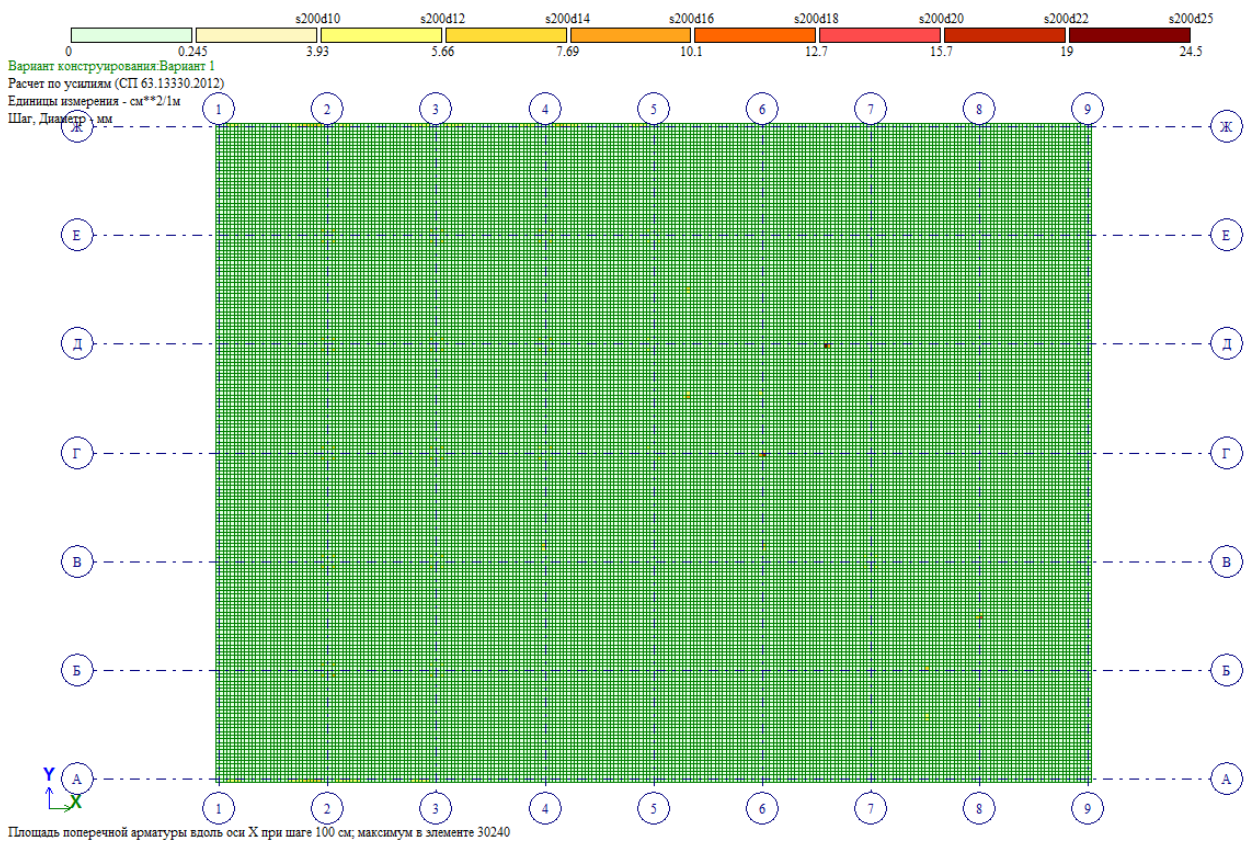


Рисунок 2.12 – Поперечное армирование по оси X

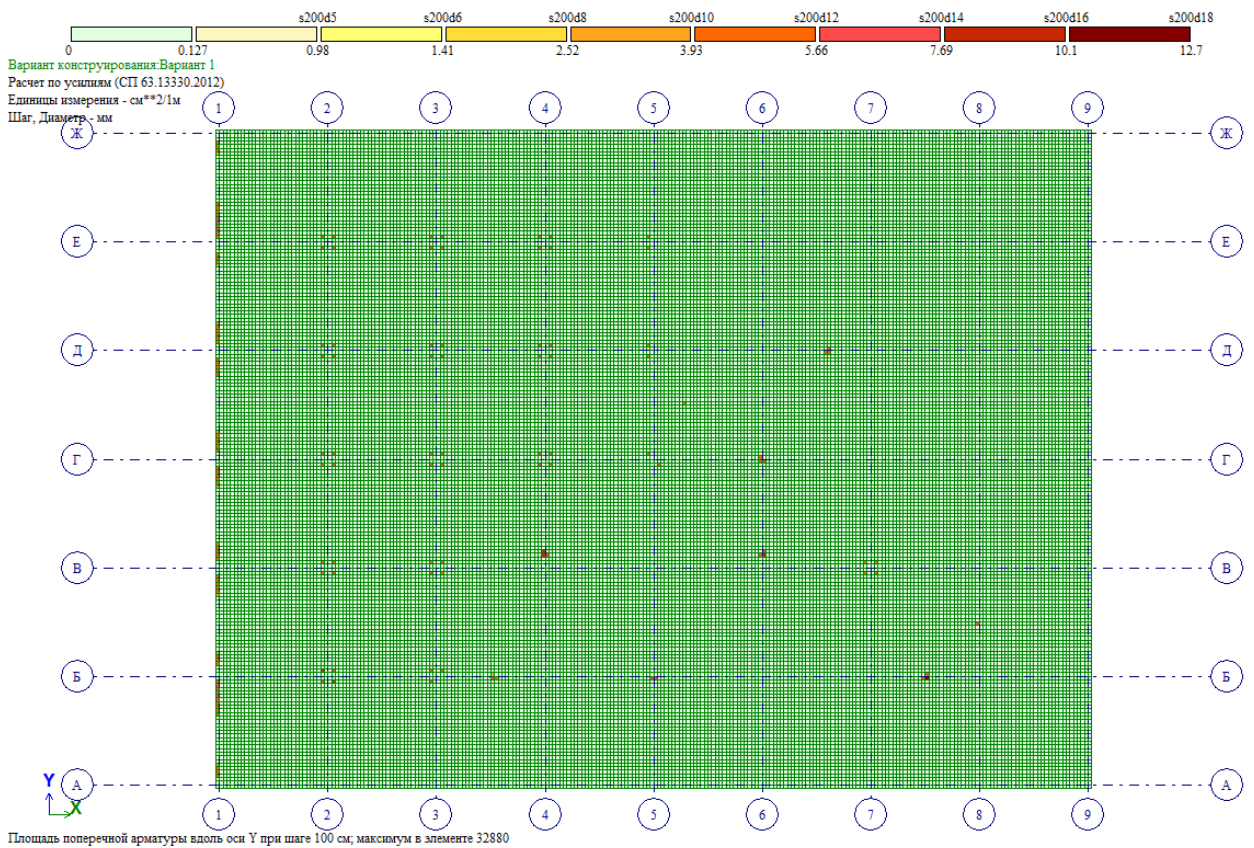


Рисунок 2.13 – Поперечное армирование по оси Y

«Армирование плоских плит следует осуществлять продольной арматурой в двух направлениях, располагаемой у нижней и верхней граней плиты, а в случаях, обусловленных расчетом, – и поперечной арматурой, располагаемой у колонн, стен и по площади плиты» [28], п. 10.4.8.

Примем решение об армировании нижней грани плиты. Принимаем продольную по оси X и продольную арматуру по оси Y диаметром 12 мм. В верхней грани плиты, согласно расчету, устанавливаем основную арматуру диаметром 12 мм по всей площади плиты покрытия и дополнительную – в местах опирания плиты на колонны и железобетонную стену (в осях В/4 и В/6) диаметром 12 мм в продольном направлении по оси X и Y.

В поперечном направлении устанавливаем сварные каркасы диаметром 8 мм из арматуры класса А400 в местах опирания плиты на колонны и в углах стен.

Расчет по деформациям выполняют из условия (2.3):

$$f \leq f_u, \quad (2.3)$$

где « f – прогиб железобетонной плиты от действия внешней нагрузки;
 f_u – предельно допустимый прогиб плиты покрытия, устанавливаемый нормами» [20].

Поскольку под плитой покрытия располагаются гипсовые пазогребневые перегородки, к конструкции предъявляются конструктивные требования согласно [20], табл. Д.1, п. 2 б). Вертикальные предельные прогибы f_u принимаются в соответствии с приложением Д.1 [20]. Исходя из конструктивных требований, предельно допустимый относительный прогиб равен 1/150, а из эстетико-психологических этот показатель равен 1/200 [20].

Максимальный прогиб плиты согласно расчету равен 1,59 мм, а относительный – 1/3750. Условие выполняется, следовательно, прогиб плиты не превышает предельно допустимых значений.

Вывод к расчетно-конструктивному разделу

Для выполнения расчета был произведен сбор нагрузок, создана расчетная схема плиты в ПК «Лира САПР 2016», заданы нагрузки на плиту покрытия, созданы таблицы расчетных сочетаний усилий и нагрузок, произведен расчет усилий и анализ изополей. Был выполнен подбор продольного и поперечного армирования в ЛАРМ-САПР (локальный режим армирования) и осуществлен расчет по деформациям в соответствии с нормативными требованиями.

Таким образом, была рассчитана и законструирована железобетонная плита покрытия на отметке плюс 3.600 м. Был подобран наиболее экономичный и рациональный диаметр арматуры, и сделан вывод о том, что жесткость покрытия удовлетворяет требованиям нормативных документов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Проектируемый объект представляет собой одноэтажный Центр ядерной медицины, прямоугольной формы, с подвалом и техническим этажом с размерами в осях А-Ж – 36,0 м, 1-9 – 48,0 м. Технологическая карта разработана на устройство монолитной железобетонной плиты покрытия на отметке плюс 3,600 м. Покрытие запроектировано из тяжелого бетона класса В25 толщиной 300 мм. Плита опирается на колонны и стены. Сечение колонн 400×400 мм, толщина стен 250, 350 и 500 мм. Армирование колонн и плиты покрытия и осуществляется арматурными стержнями класса А500.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

Работы по устройству монолитного железобетонного покрытия начинаются только после того, как будут проведены организационно-технические мероприятия, в том числе выполнены все строительномонтажные работы на нижних этажах. Также к моменту осуществления бетонирования должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- приняты колонны и балки по акту скрытых работ;
- построены подъездные пути к площадке строительства, пути движения крана вокруг здания, выделены места временного складирования материалов;
- рабочие должны быть обеспечены необходимыми приспособлениями и инвентарем;
- установлены стойки, поддерживающие опалубку;

- доставлены на стройплощадку арматурные стержни, щиты опалубки, балки перекрытия не менее чем за день до начала работ и складированы на временных складах;
- составлены акты приемки в соответствии с требованиями нормативных документов.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ определяются по чертежам архитектурно-планировочного раздела на монолитную плиту покрытия. Составляется ведомость потребности в материалах и изделиях.

Потребные материалы сводятся в таблицу Б.2 приложения Б на основе таблицы Б.1 и определены по сборнику ГЭСН 06-01-120-01 [3].

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

На основе таблицы Б.1 из приложения Б, где перечислены основные технологические операции, была составлена таблица Б.5 с номенклатурой основных элементов опалубки и приспособлений для монтажа покрытия.

3.2.4 Выбор монтажного крана

Для того, чтобы осуществить подбор монтажного крана, необходимо рассчитать потребную грузоподъемность Q , максимальный вылет крюка L_{\max} и высоту подъема крюка H_k . А затем на основе расчета выбирают кран с оптимальными характеристиками, которые приводятся в техническом паспорте крана.

Осуществляем подбор стрелового самоходного крана.

Высота подъема крюка определяется по формуле (3.1):

$$H_k = h_3 + h_{\text{отм}} + h_3 + h_{\text{п}} + h_{\text{стр}} + h_{\text{э}}, \quad (3.1)$$

где h_3 – отметка земли, м;

$h_{\text{отм}}$ – отметка, на которой производится бетонирование плиты, м;

« h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_{\text{п}}$ – высота полиспаста;

$h_{\text{стр}}$ – высота строповки, м;

h_3 – высота поднимаемого элемента, м» [8].

$$H_{\text{к}} = 2,55 + 3,9 + 2 + 1,5 + 3,0 + 2,0 = 15 \text{ м.}$$

Определяют оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле (3.2):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{стр}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (3.2)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(2,0 + 2,0)}{12 + 2 \cdot 1,5} = 0,53.$$

Тогда угол $\alpha = \operatorname{arctg}(0,53) = 28,1$.

Для стрелы без гуська определяем ее длину по формуле (3.3):

$$L_c = \frac{H_{\text{к}} + h_{\text{п}} - h_c}{\sin \alpha}. \quad (3.3)$$

$$L_c = \frac{10,5 + 2,0 - 1,5}{\sin 28,1} = 23,4 \text{ м.}$$

«Определим вылет крюка

$$L_{\text{к}} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м}, \quad (3.4)$$

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

$$L_{\text{к}} = 23,4 \cdot \cos 28,1 + 1,5 = 22,15 \text{ м.}$$

«Для определения грузоподъемности воспользуемся формулой (3.5):

$$Q_{\text{к}} = Q_3 + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (3.5)$$

где Q_3 – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т» [5].

Подставим значения в формулу (3.5):

$$Q_{\text{к}} = 1,5 + 0,65 + 0,012 = 2,162 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20% расчетная грузоподъемность крана будет равна:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,162 = 2,6 \text{ т.}$$

В соответствии с требуемыми характеристиками подберем стреловой кран КС 65713-1 на шасси КамАЗ-65201 грузоподъемностью 50 тонн и внесем его характеристики в таблицу 3.1.

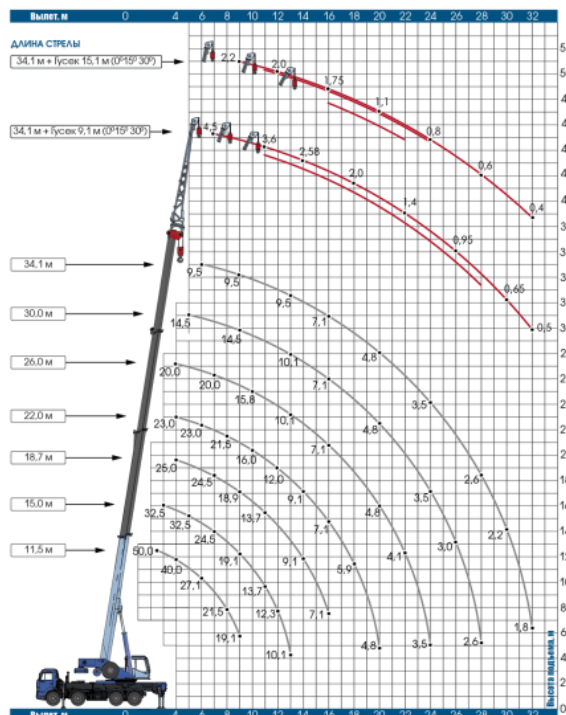


Рисунок 3.1 – Грузовая характеристика стрелового крана КС 65713-1

Таблица максимальных масс приведена в графической части.

Таблица 3.1 – Технические характеристики стрелового крана на автомобильном ходу КС 65713-1

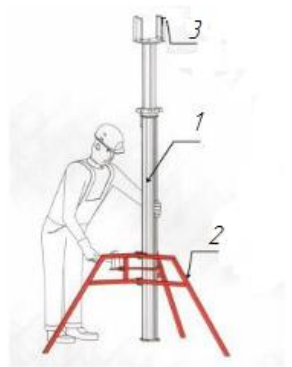
Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы, L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{min}	Q _{max}
Пакет арматуры	2,0	34,5	4,1	2,5	32	11,5 - 34,1	0,4	50

Габариты крана в транспортном положении (l×b×h) 14,1×2,55×3,98 м.

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

«К моменту начала бетонирования должны быть выполнены работы по устройству нижележащих конструкций, опалубка должна быть очищена от грязи и масел, наплывов бетона, а арматура – от отслаивающейся ржавчины» [29].

Нижележащее покрытие по всей площади делят на участки с разбивкой осей и отметкой рисок. По нанесённым рискам выставляют телескопические стойки, которые поддерживаются треногами для обеспечения пространственной устойчивости. На телескопические стойки устанавливают унивилки, служащие для закрепления несущих главных балок, уложенных внахлест. Конструкция стойки представлена на рисунке 3.2.



1 – стойка; 2 – раздвижная тренога; 3 – унивилка.

Рисунок 3.2 – Укрупнительная сборка стойки

На главные деревянные балки Н20 укладывают второстепенные балки, а затем с помощью крана устанавливают панели влагостойкой опалубки, которые крепятся в углах при помощи гвоздей.

После этого осуществляют монтаж отсекателей, с помощью которых формируется торцевая поверхность плиты. Далее по периметру устанавливается ограждение – бортики высотой 30 см из влагостойкой фанеры. Дощатые борта крепятся к балкам, которые опираются кронштейны отсекателей. Кронштейны крепятся к главным или второстепенным балкам зажимами, с шагом 2 м. На рисунке 3.3 показаны работы по укладке фанерных листов.



1 – главная балка; 2 – укладываемый щит; 3 – уложенный и закрепленный щит;
4 – ограждение (борта).

Рисунок 3.3 – Укладка листов фанеры

Затем переходят к установке арматурных стержней и каркасов по всей площади покрытия. При помощи крана КС 65713-1 пакеты с арматурными стержнями доставляют в зону ее укладки. Затем рабочие, находящиеся на палубе, принимают и освобождают пакет от стропа. Далее приступают к укладке нижнего армирования, предварительно выполнив разбивку опалубки на шаг арматуры, согласно чертежам. Арматурные стержни укладывают и выравнивают в одном направлении с шагом 200 мм, затем укладывают арматуру в перпендикулярном направлении и связывают их вязальной

проволокой, стыкуя внахлест по длине. Затем под стержни нижнего армирования производят установку фиксаторов с шагом 1 м для создания защитного слоя бетона.

В местах расположения вентиляционных каналов прокладывают дополнительную арматуру для обрамления отверстий. В местах расположения колонн устраивают дополнительное армирование стержнями и вертикальными каркасами. Далее начинается процесс монтажа арматурных стержней верхней сетки. Он производится аналогично процессу монтажа нижнего армирования. Затем устраивают маяки, по которым ведут уплотнение глубинными вибраторами. Это необходимо для того, чтобы исключить опирание вибраторов на арматуру и части крепления опалубки, и контролировать толщину бетонной смеси.

По окончании работ опалубка защищается при помощи специальной антиадгезионной смазки. Для ее нанесения используется распылительное устройство.

Бетонирование производят в две захватки с устройством рабочих швов, которые позволяют минимизировать перемещения двух стыкуемых плит относительно друг друга. Расположение рабочего шва назначается по оси Г/1-9.

Бетон доставляется на строительную площадку автобетоносмесителями ТЗА ABS-8А с завода ССБ, расположенного в г. Самара.

Бетонная смесь подается при помощи автобетононасоса и укладывается горизонтальными слоями. Толщина бетонируемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части ручного вибратора. Шаг перестановки вибратора принимается 0,3 м. Каждый последующий слой должен быть уложен после уплотнения предыдущего. Также предусматриваются мероприятия по сохранению арматурных выпусков из колонн. После этого поверхность выравнивается с использованием гладилок.

При достижении бетоном прочности не менее 70% от проектного значения, производят распалубку плиты покрытия в порядке обратном установке опалубки.

Уход за бетоном осуществляется в соответствии с СП 435.1325800.2018. Открытые забетонированные поверхности защищают от потерь влаги в начальный период твердения и в дальнейшем поддерживают температурно-влажностный режим, обеспечивающий условия для твердения бетона и набора им прочности, путем поливки водой или укрытия их влажными материалами.

3.3 Контроль качества в приемке работ

Контроль производимых работ ведется на всех стадиях их выполнения с целью обеспечения надлежащего качества, предупреждения дефектов и соблюдения требований к проектным решениям. Приемка работ осуществляется в соответствии с СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [29]. Различают три вида контроля: входной, операционный и выходной.

Проводить мероприятия по контролю качества должны только специализированные службы, использующие технические средства, обеспечивающие необходимую достоверность. Главным ответственным лицом за соблюдение качества проводимых работ на строительной площадке является руководитель производственного подразделения (прораб), а также инженер ПТО, главный инженер проекта, инженер авторского надзора, инспектор технического надзора. Основные требования к контролю качества и приемке работ сведены в таблицу Б.4 приложения Б. Предельные допускаемые отклонения при устройстве монолитной плиты покрытия приведены в таблице Б.3 приложения Б.

3.4 Требования к безопасности труда, экологической и пожарной безопасности

3.4.1 Безопасность труда

Требования по безопасности труда приводятся на основании нормативного документа СП 12.135.2003 Безопасность труда в строительстве. «Участники строительства объектов (заказчики, проектировщики, подрядчики, поставщики, а также производители строительных материалов и конструкций, изготовители строительной техники и производственного оборудования) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов» [15].

Требования, предъявляемые к рабочим до начала работ:

а) «к самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го» [15];

б) «рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации» [15];

в) «все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются» [15];

г) «работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, промышленности строительных материалов и стройиндустрии санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.) согласно соответствующим строительным нормам и правилам и коллективному договору или тарифному соглашению [15];

д) перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск [15];

е) «перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ» [15];

ж) «к зонам потенциально опасных производственных факторов следует относить:

- участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами» [15];

з) «производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены» [15];

и) «необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом, все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность» [15].

Требования безопасности во время проведения работ:

а) «на участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц» [15];

б) «не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение» [15];

в) «проезды, проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями» [15];

г) немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей;

д) «запрещается эксплуатация средств механизации без предусмотренных их конструкцией ограждающих устройств, блокировок, систем сигнализации и других средств коллективной защиты работающих» [15];

е) «машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации должны использоваться по назначению и применяться в условиях, установленных заводом-изготовителем» [15];

ж) «входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается, при необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель» [15];

з) «установка стрелового самоходного крана в охранной зоне линии электропередачи на выносные опоры и отцепление стропов перед подъемом стрелы должны осуществляться непосредственно машинистом крана без привлечения стропальщиков» [15];

и) «во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу» [15];

к) «запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключаяющих видимость в пределах фронта работ» [15];

л) «техническое обслуживание и ремонт транспортных средств, машин и других средств механизации следует осуществлять только после остановки и выключения двигателя (привода) при исключении возможности случайного пуска двигателя, самопроизвольного движения машины и ее частей» [15];

м) «для технического обслуживания и ремонта мобильные машины должны быть выведены из рабочей зоны» [15];

н) «при эксплуатации машин, имеющих подвижные рабочие органы, необходимо предупредить доступ людей в опасную зону работы, граница которой находится на расстоянии не менее 5 м от предельного положения рабочего органа, если в инструкции завода-изготовителя отсутствуют иные повышенные требования» [15];

п) «подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие-либо работы, должна производиться водителем только по команде одного из работников, занятых на этих работах» [15];

р) «масса груза не должна превышать грузоподъемности для данного транспортного средства» [15];

с) «оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем не допускается» [15];

т) «включение, запуск и работа транспортных средств, машин, производственного оборудования и других средств механизации должны производиться лицом, за которым они закреплены и имеющим соответствующий документ на право управления этим средством» [15];

у) «зона монтажа должна быть ограждена или обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями» [15];

ф) «грузовые крюки грузозахватных средств (стропы, траверсы), применяемых в строительстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза» [15];

х) «такелажные работы или строповка грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение на право производства этих работ» [15];

ц) «способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза, установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке» [15];

ш) «работники, допущенные по результатам проведенного медицинского осмотра к выполнению работ по погрузке (разгрузке) опасных и особо опасных грузов, предусмотренных соответствующими государственными стандартами, должны проходить специальное обучение безопасности труда с последующей аттестацией, а также знать и уметь применять приемы оказания первой доврачебной помощи» [15].

3.4.2 Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности:

а) «на строительной площадке приказом (инструкцией) должен быть установлен противопожарный режим в том числе:

- определены места и допустимое количество единовременно находящихся в помещениях складирования материалов;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентированы порядок проведения пожароопасных работ, порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; действия работников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение» [10].

б) «у въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи» [13].

в) «противопожарные мероприятия включают: оборудования и средства первичного тушения очагов огня; выбор противопожарной связи и сигнализации; выбор транспортных путей для проезда пожарных машин и другие требования пожарной безопасности в местах производства погрузочно–разгрузочных работ» [15];

г) «рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [15];

д) «противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [15].

3.4.3 Экологическая безопасность

Мероприятия по экологической безопасности должны предотвращать потери природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, сокращать выбросы токсичных веществ в атмосферу, литосферу и гидросферу.

Перед началом СМР требуется устроить временные коммуникации, временные дороги с твердым покрытием. Временные автодороги должны устраиваться таким образом, чтобы минимально повредить непредусмотренные в проекте и препятствующие проведению работ деревья и кустарники. Наружные поверхности строительных машин должны омываться для исключения вывоза загрязнений за территорию.

В течение всего срока проведения работ предусматривается постоянный вывоз строительного мусора на предприятия, занимающиеся его утилизацией с минимальными выбросами в окружающую среду. Сброс строительных отходов с высоты запрещен. Для его спуска со строящегося здания требуется использовать закрытые лотки.

Разрабатывается оптимальная схема движения транспорта по строительной площадке в целях максимального сокращения выбросов

выхлопных газов в атмосферу, а также с учетом их шумового воздействия в условиях городской застройки. Для этого производительность машин не должна превышать требуемых объемов работ.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

В таблице Б.5 приложения В перечислены основные элементы опалубки и монтажных приспособлений. В таблицу Б.6 сведены потребные грузозахватные устройства

В таблице Б.7 приложения В представлены данные о потребности в инструментах, приспособлении и инвентаре.

3.6. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Составляется ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ на основе таблицы Б.1 из приложения Б, где приводятся виды и объемы работ, и на основе норм времени согласно ЕНиР сборник Е4. Результаты определения затрат труда и машинного времени сводятся в таблицу Б.8 приложения Б.

Вывод к разделу «Технология строительства»

В данном разделе была составлена ведомость объемов работ на устройство монолитного покрытия, рассчитана потребность в материально-технических ресурсах, инструментах, приспособлениях и инвентаре. Разработана ведомость основных элементов опалубки и грузозахватных устройств. Описаны предъявляемые требования к качеству и приемке работ, определены затраты труда и машинного времени. Составлен календарный график работ и график движения рабочих, рассчитаны основные технико-экономические показатели.

4 Организация строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство Центра ядерной медицины в части организация строительства (без технологической карты). Технологическая карта разработана в разделе 3.

Состав ППР регламентирован СП 48.13330.2019 Организация строительства [25].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Номенклатура работ составляется на основании рабочих чертежей по объекту «Центр ядерной медицины». По каждому виду работ были определены объемы работ. Все результаты сведены в таблицу В.1 приложения В. Работы выполняются следующими периодами строительства: нулевой цикл (возведение подземной части здания: подвала и тех. подполья), возведение надземной части здания (первый этаж и тех. этаж), устройство кровельного покрытия, отделочные работы, устройство витражей, окон, дверей, благоустройство территории. Единицы измерения были приняты в соответствии с приводимыми в Государственных элементарных сметных нормах [3].

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

Определение потребности в ресурсах производится на основе подсчитанной в предыдущем разделе ведомости объемов работ. Также при подсчете были использованы Государственные элементарные сметные нормы [3] и нормы расхода материалов [7]. Результаты приведены в таблице В.2 приложения В.

4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор стрелового самоходного крана был осуществлен в разделе 3. На основе расчетов был выбран кран КС-65713-1.

«После подбора крана производится подбор других машин и механизмов, необходимых для возведения здания» [5]. Результат подбора приводится в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование	Тип. марка	Назначение	Кол-во, шт
Бульдозер	Komatsu D275-A5	Разработка грунта	1
Экскаватор драглайн	Hitachi ZX650LC-3	Разработка грунта котлована	1
Виброкаток	Mitsuber XSM220	Уплотнение грунта	1
Автобетононасос	SCHWING S34X	Бетонирование монолитного каркаса	1
Автобетоносмеситель	ТЗА ABS-8А	Транспортировка бетона	1
Автокран	КС 65713-1	Монтаж опалубки, арматуры	1

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ с учетом восьмичасовой рабочей смены определяется по формуле (4.1):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (4.1)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [5].

Нормы времени $H_{вр}$ в чел.-час и маш.-час определены согласно значениям, приведенным ГЭСН [3]. На основе ведомости объемов работ

(таблица В.1 приложения В), рассчитаем затраты труда и машинного времени. Результаты расчетов приведены в таблице В.4 приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются продолжительностью 30 дней (10% от суммарной трудоемкости всех работ). К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка территории, возведение временных зданий и сооружений. Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. На неучтенные работы затраты труда составляют 16%» [5].

На основе ведомости затрат труда и машинного времени разрабатывается календарный план строительно-монтажных работ.

«Календарный план в составе проекта производства работ (ППР) разрабатывается на объект в целом или на выполнение отдельных циклов: подготовительного периода, возведение подземной и надземной частей здания, выполнения специальных или отделочных работ, благоустройства территории» [7].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле (4.2):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.2)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [5].

На основе календарного плана разрабатывается график движения людских ресурсов. «В виду множества решений, которые могут возникнуть

при календарном планировании, возникает задача выбора наилучшего варианта в соответствии с критериями оптимальности» [7]. В качестве таких критериев используются коэффициенты равномерности потока по числу рабочих и по времени.

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих определяем по формуле (4.3):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.3)$$

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

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

Среднее число рабочих находим по формуле (4.4):

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ}}, \quad (4.4)$$

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

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику» [5].

$$R_{cp} = \frac{8866,76}{234} = 38 \text{ чел.}$$

$$\alpha = \frac{38}{54} = 0,7.$$

Коэффициент удовлетворяет значению неравенства: $0,5 < \alpha < 1$.

«Коэффициент равномерности потока по времени находим по формуле (4.5):

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.5)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [5].

$$\beta = \frac{66}{234} = 0,3.$$

Календарный график приведен на листе 8 в графической части.

«Продолжительность строительства определяется по календарному плану (календарным графикам) строительства» [7].

«Сроки строительства здания или сооружения (директивные) определяются согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [7]. Нормативная продолжительность строительства вычисляется с помощью интерполяции.

Поликлиника объемом 14,78 тыс. м² лежит между значениями 13,9 тыс. м² и 26,2 тыс. м². Произведем расчет с помощью билинейной интерполяции, результат расчета сводится в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Нормативная продолжительность строительства для медицинских учреждений и поликлиник

Объем здания, тыс. м ²	Сроки строительства, дн.
13,9	8 мес. × 30 дн. = 240 дн.
14,78	253 дн
26,2	14 мес. × 30 дн. = 420 дн.

Таким образом, нормативная продолжительность строительства составляет 253 дня.

4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Максимальное число рабочих $N_{\text{раб}}$ принимается как R_{max} из оптимизированного графика движения рабочих и равняется 54 чел.

Согласно виду строительства (гражданское строительство) определяется численность работающих:

$$\begin{aligned}N_{\text{ИТР}} &= 11\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 54 = 5,94 \approx 6 \text{ чел,} \\N_{\text{служ}} &= 3,2\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,032 \cdot 54 = 1,73 \approx 2 \text{ чел,} \\N_{\text{МОП}} &= 1,3\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,013 \cdot 54 = 0,7 \approx 1 \text{ чел.}\end{aligned}$$

По формуле (4.6) находим число людей, задействованных на площадке:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (4.6)$$

где « $N_{\text{раб}}$. – численность рабочих, принимаемая по графику движения рабочих;

$N_{\text{ИТР}}$. – численность инженерно–технических работников (ИТР);

$N_{\text{служ}}$. – численность служащих» [5].

Согласно графику движения людских ресурсов, который приводится на листе 8 в графической части, максимальное количество рабочих на строительной площадке составляет 54 человека.

Общее количество рабочих с учетом инженерно-технических работников (ИТР) и служащих:

$$N_{\text{общ}} = 54 + 6 + 2 + 3 = 65 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на площадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 68 \text{ чел.}$$

Для сокращения стоимости строительства были приняты временные здания контейнерного типа.

Все расчеты временных зданий сводятся в таблицу В.5 приложения В.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются для временного хранения материалов, изделий и конструкций на строительной площадке. Площадь складов зависит от объемов складироваемых стройматериалов и состоит из полезной площади, отведенной под хранение материалов и проходов и проездов между рядами хранения» [5].

Временные склады материалов размещают в монтажной зоне крана. Открытые склады устраивают внутри проложенных временных дорог. Временное складирование регламентируется требованиями государственных стандартов на хранение материалов и изделий.

По формуле (4.7) определяем «запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.7)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала, изделия, конструкции, необходимого для строительства, м³, шт, м², т и т.д.;

T – продолжительность работ, по календарному плану, дн;

n – норма запаса материала данного вида в днях на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад для автомобильного транспорта, принимаемый 1,1;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, принимаемый 1,3» [5].

По формуле (4.8) «определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \cdot k_{\text{пр}}, \quad (4.8)$$

где q – норма складирования на 1 м^2 , с учетом проездов и проходов;

$k_{\text{пр}}$ – коэффициент учитывающий наличие проходов и проездов» [5].

Запас материалов рассчитывается на 1-5 дней. Результаты расчета площадей, требуемых для складирования стройматериалов приводятся в таблице В.4 в приложении В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.9)$$

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

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

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, м^3 ;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, ч» [5].

Наибольшего водопотребления требует устройство бетонной подготовки с приготовлением бетона, принимаем $q = 1300 \text{ л/м}^3$. Объем работ в сутки по устройству бетонной подготовки равняется $n = 210/2 = 105 \text{ м}^3$ в сутки.

Подставляем значения в формулу:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 1300 \cdot 105 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 9,24 \text{ л/сек.}$$

По формуле (4.10) определяем «расход воды на хозяйственно бытовые нужды» [5]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.10)$$

где « q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, л;

n_p – максимальное число работающих в смену, чел.;

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

t_d – продолжительность пользования душем, мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену, чел» [5].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{(25 + 2) \cdot 68 \cdot 2,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 43}{60 \cdot 45} = 0,92 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение определяется из площади строительной площадки. Исходя из размеров стройплощадки $S = 11660 \text{ м}^2$ принимаем расход воды для пожарных нужд $Q_{\text{пож}}$ равным 15 л/сек при площади стройплощадки до 20 га [5].

«Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 7,5 л/сек на каждую струю, т. е. 15 л/сек» [5].

Максимальный расход воды в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле (4.11):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.11)$$

$$Q_{\text{общ}} = 9,24 + 0,92 + 15 = 25,16 \text{ л/сек.}$$

«На основе максимального расхода воды по формуле (4.12) рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.12)$$

где v – скорость движения воды по трубам, м/с» [5].

«Принимаем для больших расходов воды $v = 1,5$ м/с» [5].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 25,16}{\pi \cdot 1,5}} = 146,14 \text{ мм.}$$

Согласно ГОСТ 3262-75 принимаем диаметр трубы 150 мм.

Определяем диаметр труб временной канализации:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм.}$$

При проектировании объектного строительного генерального плана и подсчете ТЭП следует учитывать следующие особенности. «При пересечении кабельными линиями трубопроводов, расстояние между кабелями и трубопроводом должно быть не менее 0,5 м. Допускается уменьшение этого расстояния до 0,25 м при условии прокладки кабеля на участке пересечения плюс не менее чем по 2 м в каждую сторону в трубах» [8].

«Объем работ по прокладке трубопроводов технического водоснабжения следует определять по проектной линии трубопроводов за вычетом участков, занятых фасонными частями и колодцами» [8]

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование сетей электроснабжения строительной площадки начинают с определения величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [5].

«Мощность, потребная для временного электроснабжения в период наибольшей вероятности использования, вычисляется по формуле (4.13):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.13)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети» [5].

Данные о потребителях энергии и значения их установленной мощности приведены в таблице В.6 приложения В.

Принимаем значения средних коэффициентов спроса K_c и мощности $\cos \varphi$ для стройплощадки:

1. Для сварочных аппаратов: $K_c = 0,35$, $\cos \varphi = 0,4$;
2. Для штукатурных станций: $K_c = 0,15$, $\cos \varphi = 0,5$;
3. Для переносных механизмов: $K_c = 0,1$, $\cos \varphi = 0,4$.

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} = \frac{k_{1c} P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{2c} P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{3c} P_{c3}}{\cos \varphi_3} = \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 5,5}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 2,8}{0,4} = 49,6 \text{ кВт.}$$

Мощность уменьшится с 62,3 кВт до 49,6 кВт.

Проект производства работ разрабатывается на производство работ в летнее время, поэтому установки электропрогрева бетона и грунта не потребуются. Технологических потребителей не учитываем.

Таблица 4.3 – Удельная мощность, потребная для наружного освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	11,66	4,66
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,162	0,162
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,3	0,75
Итого:					5,572

Таблица 4.4 – Удельная мощность, потребная для внутреннего освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,246	0,369
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,315
Гардеробная	100 м ²	1,5	50	2·0,25	0,75
Проходная	100 м ²	0,8	50	2·0,06	0,096
Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,243	0,194
Столовая	100 м ²	1,5	75	0,486	0,729
Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
Закрытие склады	1000 м ²	1,2	15	0,530	0,636
Итого:					3,55

Суммарная установленная мощность для электроприемников:

$$P_p = 1,05(49,6 + 0,8 \cdot 3,55 + 1 \cdot 5,572) = 60,91 \text{ кВт.}$$

Переводим мощность из кВт в кВт·А по формуле:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi = 60,91 \cdot 0,8 = 48,72 \text{ кВт.}$$

Принимаем решение об установке временного трансформатора.

Рассчитаем количество прожекторов, необходимых на строительной площадке по формуле (4.14):

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.14)$$

Исходя из размеров стройплощадки $S = 11660 \text{ м}^2$ и нормативной освещенности $E = 2 \text{ лк}$, количество прожекторов ПЗС-35, мощностью лампы $P_{\text{л}} = 900 \text{ Вт}$ и удельной мощностью $p_{\text{уд}} = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ будет равным:

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 11660}{900} = 10,36 \approx 11.$$

Принимаем 11 прожекторов. Наименьшая высота прожектора 9-18 м. «Расстояние между опорами не должно превышать 36-72 м. Минимально допустимое расстояние принимается равным 30 м» [5].

4.7 Разработка строительного генерального плана

Стройгенплан разработан на период строительства объекта «Центр ядерной медицины», расположенного в Промышленном районе г. Самара.

Строительный генеральный план представляет собой план строительной площадки с расположением на ней постоянных зданий, проектируемого здания, постоянных и временных дорог, постоянных и временных сетей, временных зданий. Временные инженерно-технические сети подключаются к постоянным существующим сетям, которые располагаются со стороны улицы 8-я просека.

«Внутриплощадочные подготовительные работы обеспечивают строительную площадку противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации» [8].

Временные здания обслуживания рабочих и персонала располагаются вне опасных зон крана с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил.

Движение транспорта на площадке кольцевое, двухполосное, ширина дороги 6 м.

С учетом рассчитанных параметров и выбранного типа крана в разделе 4, необходимо определить зону влияния крана и места его стоянки. Зона

падения груза со здания определяется согласно нормативному документу – СП 12.135.2003 Безопасность труда в строительстве [15].

Зона действия работы крана равна полной длине стрелы $R_{max} = 32$ м. Опасная зона работы крана определяется размерами вылета стрелы, безопасным расстоянием с учетом размеров самого длинномерного груза при его падении.

Опасная зона работы крана определяется согласно формуле (4.15):

$$R_{оп.} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (4.15)$$

где l_{max} – наибольшая длина монтируемого элемента.

Принимаем за наибольшую длину монтируемого элемента ширину витража $l_{max} = 5520$ мм.

$$R_{оп.} = 32 + 0,5 \cdot 5,52 + 1 = 35,76 \text{ м.}$$

4.8 Технико-экономические показатели ППР

Основные технико-экономические показатели представлены на листах 8 и 9 графической части.

Вывод к разделу «Организация строительства»

В данном разделе были подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, на их основе составлена ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах и определена трудоемкость и машиноёмкость работ. Также были рассчитаны площади временных зданий, складов, протяженность инженерных сетей. Разработан календарный план производства работ и график движения людских ресурсов. Запроектирован строительный генеральный план на возведение надземной части центра ядерной медицины с учетом ведения работ в условиях городской застройки.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – Центр ядерной медицины, расположенный в Промышленном районе г. Самара.

Нормативная база, используемая в сметном расчете:

- УПСС-2021.1 «Укрупненные показатели стоимости строительства»;
- «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2021 г.

Начисления на сметную стоимость:

– Цена разработки проектно-сметной документации принята согласно нормативному документу «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

– В соответствии с ГСН 81-05-01-2001 «принята стоимость временных зданий и сооружений» [3].

– В соответствии с «Методикой определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации» п. 179 «принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты» [6] – 3%.

– НДС в размере 20% принят в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164.

«Разработанные сметные нормативы, правила формирования и введения сметных нормативов будут содействовать успешному применению при определении достоверной сметной стоимости» [9].

Стоимость 1 м² Центра ядерной медицины – 52 475 руб.

Объектная смета на общестроительные работы № ОС-02-01 приведена в таблице Г.1 в приложении Г. Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования № ОС-02-02 приведена в таблице Г.2. Объектная смета на благоустройство и озеленение № ОС-07-01 приведена в таблице Г.3

в приложении Г. Сводный сметный расчет составлен на текущих ценах по состоянию на 01.01.2021 г. и приведен в таблице Г.4.

Локальная смета ЛС-163 на подземную часть Центра ядерной медицины приведена в приложении Г.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Всего базовая стоимость Центра ядерной медицины составляет

$$C_{\text{стр}} = 38\,257 \times 2\,982,88 = 114\,116,04 \text{ тыс. руб.}$$

Норматив α стоимости проектных работ в процентах определяем по интерполяции от величины стоимости строительства относительно расчетной стоимости строительства. Этот показатель равен 5,389 %.

Стоимость проектных работ определяется по формуле (5.1):

$$C_{\text{пр}} = \frac{C_{\text{стр}} \times \alpha}{100}, \quad (5.1)$$

где « $C_{\text{стр}}$ – базовая стоимость строительства, тыс. руб.;

α – норматив стоимости проектных работ, %» [9].

$$C_{\text{пр}} = \frac{114,116 \cdot 5,389}{100} = 6,5392 \text{ млн. руб.} = 6539,2 \text{ тыс. руб.}$$

«Проверка сметной стоимости проводится по всем объектам независимо от получения разрешения на строительство, обязанности подготовки проектной документации и результатов инженерных изысканий. При этом проверяется стоимость объектов, строительство которых полностью или частично финансируется за счет средств федерального бюджета» [9].

5.3 Определение стоимости работ по технологической карте

Локальная смета составлена на устройство монолитной плиты покрытия и представлена в приложении Г.

Структура стоимости работ по устройству плиты покрытия представлена в таблице 5.1 и на рисунке 5.1.

Таблица 5.1 – Структура стоимости строительно-монтажных работ по возведению монолитных железобетонного покрытия на отметке плюс 3,600

Компоненты сметы	Стоимость по смете, руб	Процентное соотношение
Стоимость материалов	687 650	87
Стоимость машин и механизмов	11 527	2
Оплата труда	30 366	4
Накладные расходы	33 748	4
Сметная прибыль	20892	3
Сумма	784 183	100

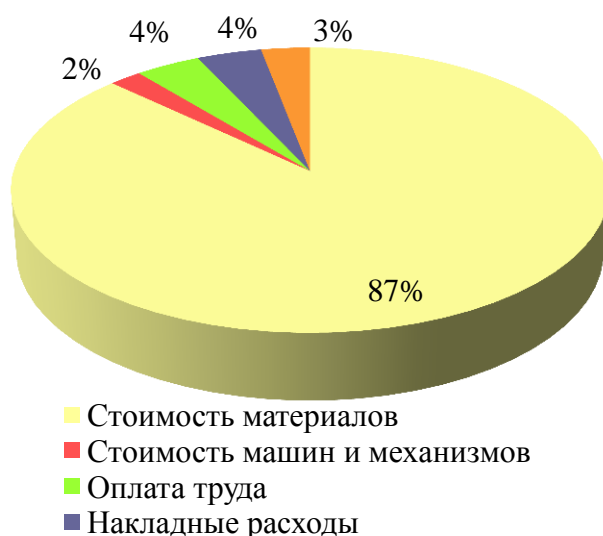


Рисунок 5.1 – Соотношение стоимости компонентов сметы ЛС-175

5.4 Техничко-экономические показатели

Сметная стоимость строительства Центра ядерной медицины:
 $C = 156528,69$ тыс. руб. в т.ч. НДС = 26088,115 тыс.руб.

Стоимость 1 м² равна 52 475 руб.

Общая площадь здания: $S = 2982,88$ м².

Выводы по разделу «Экономика строительства»

В настоящем разделе был составлен сводный сметный расчет в текущих ценах, выполнены объектные сметы на общестроительные работы, внутренние инженерные системы, благоустройство территории проектируемого объекта. В программе ESTIMATE 1.9 были составлены локальные сметы на подземную часть на основе ведомости объемов работ и на техкарту по устройству монолитной плиты покрытия.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта проектирования (технологический процесс, технологическая операция, оборудование, устройство, приспособление)

Технологический объект проектирования – центр ядерной медицины. Технологический процесс – устройство монолитной плиты покрытия первого этажа на отметке плюс 3,600. Технологический паспорт объекта приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1– Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитного покрытия	Устройство опалубки, размещение арматуры; подготовка к бетонированию; демонтаж опалубки	Бетонщик, арматурщик, плотник-монтажник	Фанера ламинированная; балка Н20; кронштейн; телескопическая стойка, тренога, унвилка, строительный уровень, строп двухветвевой; строп четырехветвевой; глубинный вибратор; кран КС-65713-1; автобетононасос	Бетон класса В25; арматура класса А500, А400; гидрофобизирующая смазка для опалубки на основе нефтехимии

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2.

Таблица 6.2 –Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Монтаж балок и щитов опалубки	Физические: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [2]; движущиеся машины и механизмы.	Значительная высота отметки работ; автокран
Укладка арматурных стержней	Психофизиологический, такой как физические перегрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений.	Вязка арматурных стержней
Бетонирование перекрытия	Физические: «связанные с колебаниями твердых тел и их частей или поверхностей, вследствие повышенного уровня локальной вибрации» [2]; производственный шум от машин и оборудования	Глубинный вибратор, автобетононасос
Демонтаж опалубки	Физические перегрузки организма работающего, связанные с тяжестью трудового процесса, физическая динамическая нагрузка	Перемещение щитов опалубки, телескопических стоек, балок

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, средств индивидуальной защиты и частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в таблице 6.3.

Таблица 6.3 –Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Физические: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты по ГОСТ 12.0.003–2015»; движущиеся машины и механизмы.	Устройство подмостей, строгое выполнение правил по технологии производства работ, следование правилам инструктажа по охране труда и технике безопасности; устройство временных ограждений по периметру перекрытия; ограждение зоны монтажа , установка знаков безопасности, а также ограничения зон действия стрелы крана	Защитная спецодежда, комбинезон, шапочка шерстяная, каска, защитные рукавицы, спецобувь, пояс предохранительный, защитная маска, резиновые сапоги
Психофизиологический, такой как физические перегрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений.	Автоматизация и механизация производственных процессов, рациональный режим труда и отдыха.	
Физические: «связанные с колебаниями твердых тел и их частей или поверхностей, вследствие повышенного уровня локальной вибрации по ГОСТ 12.0.003–2015»; производственный шум от машин и оборудования	«Уменьшение вибрации на пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения» [15]; дистанционное управление; лечебно-профилактические мероприятия; прохождение лицами, допущенными к работам, медицинских осмотров.	

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
Физические перегрузки организма работающего, связанные с тяжестью трудового процесса, физическая динамическая нагрузка	Ограничение во времени воздействия фактора на работника, соблюдение режима труда и отдыха, установленного рабочим графиком	То же

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Классификация производится на основе горючего материала (вещества) для конкретизации области применения технических средств пожаротушения. Результаты идентификации опасных факторов пожара сводятся в таблицу 6.4.

Таблица 6.4 –Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Монолитная плита перекрытия на отметке плюс 3,600	Автомобильный кран КС 65713-1, бетономеситель, автобетононасос, гидрофобирующая смазка дляопалубка на основе нефтехимии	Класс «В»	«а) пламя и искры; б) повышенная температура окружающей среды; в) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [1].	Разрушение частей строящегося здания, замыкание напряжения, приводящее техническое оборудование и механизмы в негодность, распространение токсических веществ, продуктов горения

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Подобранные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Применение ручной огнетушитель и средств воздействия на пожар	Строительная техника (экскаватор, трактор, автомобильный кран)	Пожарные щиты и гидранты	Системы автоматического тушения и выявления очагов возгорания	Пожарные щиты и гидранты, огнетушители	Самоспасательный фильтр ГОСТ Р 53259-2009; специальная огнестойкая накидка; эвакуация	Пожарный топор, лом, ведро с песком, лопата, крюк, багор, плоскогубцы	Телефонная связь, номер пожарной службы «01», «112»

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по предотвращению пожара приводятся в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 3,600, кран КС-65713-1, автобетононасос, автобетоносмеситель	Установка опалубки, размещение арматуры, заливка монолитного покрытия. Снятие опалубки.	«1) применение негорючих веществ и материалов; 2) ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов» [32]; 3) «установка пожароопасного оборудования на открытых площадках» [32].

6.4.4 Мероприятия по предотвращению пожара

Проводится идентификация негативных и вредных экологических факторов, появляющихся при реализациях производственно-технологического процесса, приводимая в таблице 6.7. Свод разработанных мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в таблице 6.8.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Центр ядерной медицины	Устройство монолитной плиты перекрытия, укладка арматуры, опалубки при помощи автокрана. Бетонирование при помощи автобетононасоса	Выбросы в атмосферу и окружающую среду выхлопных газов при работе машин	Мойка колес автотранспорта при выезде со строительной площадки в городскую среду	Накапливание строительного мусора; загрязнение почвенного слоя, выкорчевывание кустарников, препятствующих строительству

Таблица 6.8 – Разработанные дополнительные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Центр ядерной медицины
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Размещение сухих пылеуловителей (электрофильтров, рукавных фильтров) для предотвращения загрязнения воздуха. Установка средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Применение аппаратов каталитической нейтрализации газовых выбросов» [15].

Продолжение таблицы 6.8

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Сооружение локальных очистных установок поверхностных сточных вод (из-за наличия на стройплощадке площадки для мойки колес). Такие установки, как правило, включают в себя приемную решетку, песколовку, отстойники, флотатор, фильтры доочистки.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Складирование строительных отходов в специально отведенных местах. Своевременный вывоз мусора на полигоны и специализированные свалки, предназначенные для утилизации и переработки этих отходов.

Вывод к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В настоящем разделе приведена характеристика технологического процесса по устройству монолитного железобетонного покрытия Центра ядерной медицины, расположенного в Промышленном районе г. Самара, приведены основные технологические операции, должности работников, осуществляющих производственные операции, перечислены применяемые машины и производственно-техническое оборудование, внедряемые СИЗ, потребные технологические материалы. Определены опасные профессиональные факторы риска, по видам выполняемых основных и вспомогательных работ.

Выделены основные опасные производственные факторы, такие как возможность падения с высоты, повышенный уровень шума, физическая утомляемость рабочих вследствие повышенных динамических нагрузок. Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению и снижению воздействия этих производственных факторов, выбраны СИЗ для работников, задействованных при выполнении операций.

Предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности согласно нормативной документации [32]. Разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

Заключение

Объект «Центр ядерной медицины», разработанный в рамках выпускной квалификационной работы, выполнен в соответствии с требованиями нормативных документов, используемых при проектировании медицинских учреждений: СанПиН, ГОСТ, СП, ГЭСН, ЕНиР, МДС, УПСС и т.д.

При разработке ВКР были выполнены поставленные цели и задачи, необходимые в практике проектирования и при разработке технологических и строительных процессов.

В архитектурно-планировочном разделе запроектирована объемно-планировочная часть, описаны конструктивные особенности здания, выполнены архитектурно-художественные решения, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен подбор диаметра верхнего и нижнего продольного, а также поперечного армирования монолитного покрытия.

В разделе технологии строительства разработан технологический процесс на устройство монолитной железобетонной плиты покрытия.

В разделе организации строительства разработан календарный план работ и объектный строительный генеральный план. Также был разработан график движения людских ресурсов, график движения основных строительных машин по объекту и график поступления на объект основных строительных материалов.

В разделе экономики произведен сметный расчет стоимости строительства.

В разделе безопасность и экологичность объекта проектирования, представлены требования по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности строительства.

Список используемой литературы используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 51 с.
2. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Введ. 2017-03-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. М. : Изд-во стандартов, 2015. 9 с.
3. ГЭСН 81-2-2020. Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные работы. Сборник 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 27, 47. Введ. 26.12.2019. М. : Минстрой России, 2020.
4. Малявина Е. Г. Теплотери здания: справочное пособие. М : АВОК-ПРЕСС, 2007. 144 с.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т ; ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2012. 103 с.
6. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004. М. : Госстрой России, 2004. 72 с.
7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие. М. : Инфра-инженерия, 2020. 300с.
8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие, 2020. ЭБС «Лань».
9. Плотников А.Н. Сметное ценообразование в строительстве : учеб. пособие. Ростов н/Д : Феникс, 2011. 318 с.
10. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. М.: МЧС России, 2003. 138 с.

11. СанПиН 2.1.3.2630-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность. Введ. 24.12.20. М. : Минюст России, 2020. 126 с.
12. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. Введ. 14.08.2009. М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии России, 2009. 100 с.
13. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97. Введ. 19.07.2011. М. : Минрегион России, 2011. 33 с.
14. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 01.01.2013. М. : Минстрой России, 2016. 72 с.
15. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Взамен СП 12.135.2002: Введ. 2003-03-25. ФГУ ЦОТС. М.: Госстрой России, 2003. 198 с.
16. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России, 2018. 121 с.
17. СП 138.13330.2012. Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования. Введ. 01.07.2013. М. : Госстрой, 2013. 82 с.
18. СП 158.13330.2014. Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования. Введ. 01.06.2014. М. : Минстрой России, 2014. 136 с.
19. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введ. 01.12.2017. М. : Минстрой России, 2017. 44 с.
20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 80 с.

21. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. Введ. 28.08.2017. М. : Минстрой России, 2017. 85 с.
22. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минстрой России, 2011. 58 с.
23. СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты. Введ. 15.07.2018. М. : Минстрой России, 2017. 44 с.
24. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : МЧС России, 2013. 128 с.
25. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2011-05-20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2018. – 25 с.
26. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России, 2012. 96 с.
27. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Введ. 15.05.2017. М. : Минстрой России, 2016. 46 с.
28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 20.06.2019. М. : Минстрой России, 2016. 72 с.
29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 01.07.2013. М. : Госстрой России, 2012. 198 с.

30. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. Введ. 28.08.2017. М. : Минстрой России, 2017. 82 с.

31. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 37 с.

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 N 123-ФЗ. (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> / (дата обращения 2.05.2021).

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	2	3	4
1/1.1	Тамбур	13,80	
1/1.2	Вестибюль	203,12	
1/1.3	Гардероб посетителей	19,53	В2
1/1.4	Регистратура	0,01	
1/1.5	Картохранилище	6,10	В2
1/1.6	Касса	5,75	
1/1.7	Санузел МГН	4,83	
1/1.8	Санузел пациентов	3,45	
1/1.9	Санузел пациентов	3,45	
1/1.10	Серверная	7,65	
1/1.11	Электрощитовая	5,8	В4
1/1.12	Диспетчерская инженерных служб	15,73	
1/1.13	Кабинет врача, смотровая	17,71	
1/1.14	Кабинет врача, смотровая	17,79	
1/1.15	Кабинет врача, смотровая	18,08	
1/1.16	Помещение охраны, пожарный пост	16,87	
1/2.1	Тамбур	7,11	
1/2.2	Коридор	73,55	
1/2.3	Комната прием пищи	19,07	
1/2.4	Гардероб дом. и рабочей одежды (жен.)	23,61	
1/2.5	Душевая	2,79	
1/2.6	Шлюз	2,7	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
1/2.7	Санузел персонала	2,16	
1/2.8	Гардероб дом. и рабочей одежды (муж.)	22,39	
1/2.9	Душевая	2,7	
1/2.10	Кладовая чистого белья	6,11	В1
1/2.11	Медикаменты, расходные материалы	18,91	В1
1/2.12	Коридор	14,17	
1/2.13	Санузел персонала	5,18	
1/2.14	Кладовая уборочного инвентаря, дез. средства	5,27	В4
1/2.15	Кабинет обработки данных	16,5	
1/2.16	Кабинет обработки данных	17,55	
1/2.17	Кабинет старшей медсестры	17,41	
1/2.18	Комната сестры-хозяйки	17,55	
1/2.19	Физик, дозиметрист	17,41	
1/2.20	Кабинет главврача	17,55	
1/2.21	Ординаторская	17,41	
1/2.22	Кабинет среднего медперсонала	17,24	
1/2.23	Гардероб верхней одежды	16,87	В2
1/3.1	Шлюз	4,56	
1/3.2	Коридор	106,99	
1/3.3	Тамбур	3,92	
1/3.4	Процедурная ПЭТ/КТ	51,31	
1/3.5	Операторская ПЭТ/КТ	17,38	
1/3.6	Шлюз	7,43	
1/3.7	Послепроцедурная ожидальная	23,74	
1/3.8	Санузел	4,13	
1/3.9	Предпроцедурная ожидальная	21,78	
1/3.10	Санузел	4,79	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
1/3.11	Предпроцедурная ожидальная	23,68	
1/3.12	Санузел	4,79	
1/3.13	Тех.помещение	16,57	
1/3.14	Процедурная ПЭТ/КТ сканера	51,16	
1/3.15	Операторская ПЭТ/КТ	14,59	
1/3.16	Процедурная введения РФП	18,63	
1/3.17	Процедурная введения РФП (рез)	12,04	
1/3.18	Коридор	25,18	
1/3.19	Радиометрический контроль	8,52	
1/3.20	Грязное белье	7,71	В4
1/3.21	Санузел персонала	4,65	
1/3.22	Санузел персонала	4,37	
1/3.23	Кладовая уборочного инвентаря, дез. средства	3,95	В4
1/3.24	Грязное белье	4,19	В4
1/3.25	Кладовая расходных материалов	5,58	
1/3.26	Кладовая медикаментов	5,58	В4
1/4.1	Шлюз	3,78	
1/4.2	Коридор	39,24	
1/4.3	Гардероб общепольнич.одежды(ж)	7,14	
1/4.4	Гардероб рабочей одежды(ж)	5,6	
1/4.5	Гардероб общепольнич.одежды(м)	6,16	
1/4.6	Гардероб рабочей одежды(м)	5,09	
1/4.7	Коридор	8,91	
1/4.8	Сан. шлюз	7,6	
1/4.9	Аварийный душ	3,98	
1/4.10	Шлюз	2,35	
1/4.11	Санузел персонала	1,73	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
1/4.12	Фасовочная циклотронных РФП	17	
1/4.13	Приём и распаковка РФП	10,15	
1/4.14	Тамбур	4,1	
1/4.15	Временное хранение мед.отходов	6,07	В3
1/4.16	Временное хранение РАО	10,01	В4
1/4.17	Приём и распаковка генераторов	9,92	
1/4.18	Кладовая уборочного инвентаря, дез. средства	7,59	В4
1/4.19	Фасовочная генераторных РФП	17,11	
1/4.20	Шлюз	3,55	
1/4.21	Грязное белье	3,91	В4
1/5.1	Шлюз	3,15	
1/5.2	Коридор	64,66	
1/5.3	Предпроцедурная ожидальная	27,44	
1/5.4	Санузел	4	
1/5.5	Кладовая уборочного инвентаря, дез. средства	4,13	
1/5.6	Радиометрическая (шлюз РК)	7,8	В4
1/5.7	Процедурная ОФЭКТ	49,83	
1/5.8	Операторская ОФЭКТ	16,2	
1/5.9	Процедурная введения РФП(рез)	11,63	
1/5.10	Процедурная введения РФП	17,62	
1/5.11	Грязное белье	3,55	В4
1/5.12	Расходные материалы	4,55	В4

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам				Всего	Масса, ед., кг	Примечание
			1-9	9-1	А-Ж	Ж-А			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна наружные									
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В21780-1480	1	10	1	6	18		ПВХ, 2-х камерный стеклопакет
ОК2		ОП В2 680-1480	4	-	4	-	8		
ОК3		ОП В2 780-1180	-	-	1	-	1		
ОК4		ОП В2 680-680	6	-	-	-	6		
ОК5		ОП В2 1480-1180	-	5	-	-	5		тамбур
ОК6		ОП В2 1030-1180	1	-	-	-	1		
ОК7	ГОСТ 30674-99	ОП 580-580	-	-	-	-	6		ПВХ, 1-е ст.
ОК8		ОП 780-1780	-	-	-	-	2		
ОК9		780-1780 мм	-	-	-	-	1		
В1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3 570-5520-135 В2	-	-	-	2	2		Алюмин., 2-х камерный стеклопакет
В2		ОАК СПД 2 970-5000-135 В2	1	-	-	-	1		
В3		ОАК СПД 2 970-970-135 В2	1	-	-	-	1		
В4		ОАК СПД 2 700-1500-135 В2	2	-	-	2	4		
В5		ОАК СПД 2 970-1470-135 В2	-	-	-	1	1		

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Количество, шт.				Масса ед., кг	Примеч.
			Подв. этаж	1 этаж	Тех. этаж	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Индивид.	ДГ 21-18	-	2	-	2		Алюминиевый профиль
2		ДО 21-18	-	3	-	3		
3		ДГ 21-15Л	-	1	-	1		
4		ДГ 21-15	-	3	-	3		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

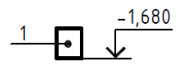
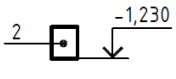
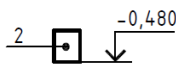
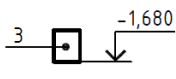
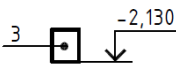
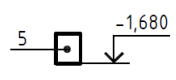
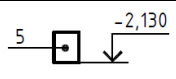
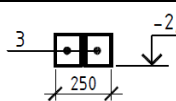
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5		ДО 21-15Л	-	4	-	4		Алюми- ниевый про- филь
6		ДО 21-15	-	2	-	2		
7		ДГ 21-13Л	-	-	-	-		
8		ДГ 21-13	-	4	-	4		
9		ДО 21-13Л	-	-	-	-		
10		ДО 21-13	-	-	-	-		
11		ДГ 21-12Л	-	4	-	4		
12		ДГ 21-12	-	5	-	5		
13		ДО 21-12Л	-	-	-	-		
14		ДО 21-12	-	-	-	-		
15		ДГ 21-10Л	5	12	-	17		
16		ДГ 21-10	6	9	-	15		
17		ДГ 21-9Л	2	8	-	10		
18		ДГ 21-9	2	9	-	11		
19		ДГ 21-8Л	1	8	-	9		
20		ДГ 21-8	1	12	-	13		
21		ДГ 21-7Л	-	4	-	4		
22		ДГ 21-7	-	3	-	3		
23		ДН 21-15Л	-	-	1	1		Метал- лич. утеплен ная
24		ДН 21-15	-	-	-	-		
25		ДН 21-13Л	4	-	-	4		
26		ДН 21-13	1	2	-	3		
27		ДН 21-9	1	-	-	1		
28	Бронирован.	21-9	-	1	-	1		Металл.
29	Индивид.	1200×800 мм	1	-	-	1		
30	Защитная	21-9Л	2	-	-	2		
31	Индивид.	ДПМ-Пульс Г 21-15Л	3	-	-	3		
32		ДПМ-Пульс Г 21-15	-	-	1	1		
33		ДПМ-Пульс Г 21-10Л	1	8	-	9		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34		ДПМ-Пульс Г 21-10	1	2	-	3		
35		ДПМ-Пульс Г 21-9Л	-	2	-	2		
36		ДПМ-Пульс Г 21-9	-	2	1	3		
37	Медтехника	Дз 2100×1510Л	-	2	-	2		Рентгено- нозаци тная
38		Дз 2100×1510	-	1	-	1		
39		Дз 2100×910Л	-	3	-	3		

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
Ведомость перемычек подвала	
ПР-1 (2 шт.)	
ПР-2	
ПР-2*	
ПР-3	
ПР-3*	
ПР-4	
ПР-4*	
ПР-5	

ПР-5*	
Ведомость перемычек тех. этажа	
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
Ведомость перемычек первого этажа	
ПР-1 (18 шт.)	
ПР-2 (1 шт.)	
ПР-3	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

Марка	Схема сечения
Ведомость перемычек первого этажа	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	
ПР-8	
ПР-9	
ПР-10	
ПР-11	
ПР-12	
ПР-13	
МП-1 (1шт.)	

Таблица А.5 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.			Масса ед. кг	Приме- чание
			под- вал	1 эт.	тех. эт.		
Сборочные единицы							
1	Серия 1.038.1-1 вып.1	2ПБ 19-3п	2	42	3	81	
2	Серия 1.038.1-1 вып.1	2ПБ 16-2п	3	8	-	65	
3	Серия 1.038.1-1 вып.1	2ПБ 13-1п	19	8	1	54	
4	Серия 1.038.1-1 вып.1	2ПБ 22-3п	-	10	-	92	
5	Серия 1.038.1-1 вып.1	2ПБ 10-1п	3	16	8	43	
Детали							
МП -1	ГОСТ 8240-89	Швеллер [27,L=5580		2		154,6	
	ГОСТ 19903-74*	Лист 6×100×200		38		0,94	

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем
Монтаж опалубки	м ²	1728
Установка арматуры	т	65,27
Заливка бетонной смесью	м ³	518,4
Демонтаж опалубки	м ²	1728

Таблица Б.2 – Потребность в строительных материалах

Требуемые материалы	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Общий расход
Устройство монолитной плиты покрытия ГЭСН 06-08-001-04 на 100 м ³			
Проволока светлая диаметром 1,1 мм	т	0,0063	0,033
Ткань мешочная	10 м ²	2,15	11,137
Известь строительная негашеная комовая, сорт I	т	0,043	0,223
Гвозди строительные	т	0,071	0,368
Стойки инвентарные	т	2,3	12
«Бруски обрезные, хвойных пород, длина 2-6,5 м, толщина 40-60 мм, сорт II» [3]	м ³	3,8	19,684
«Бруски обрезные, хвойных пород, длина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 150 мм и более, сорт II» [3]	м ³	0,6	3,108
«Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75- 150 мм, толщина 25 мм, длина 4-6,5 м, сорт III» [3]	м ³	1,61	8,340
Фанера ламинированная марки ФСФ, толщиной 18 мм	м ²	1728	1728
Щиты из досок, толщина 25 мм	м ²	50,6	262,108
Арматура	т	12,6	65,27
Бетон тяжелый В25	м ³	101,5	525,77
Вода	м ³	0,128	0,663

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Предельные отклонения при устройстве монолитного покрытия

Контролируемые параметры	Предельное отклонение	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Уровень дефектности опалубки	Не более 1,5 %	Измерительный по ГОСТ Р 50779.52-95
Прогиб собранной опалубки	1/500 пролета (12 мм)	Проходит испытание в заводских условиях и измеряется на строительной площадке
Зазор между щитами опалубки	Не более 2 мм	Измерительный
«Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями» [28]	±10 мм	Технический осмотр, журнал работ
«Отклонения толщины защитного слоя бетона 30 мм при толщине покрытия 300 мм» [28]	+10; -5 мм	То же
Длина нахлестки при армировании конструкций без сварки	Не менее 50 d	То же
Состав бетонной смеси	«Должен соответствовать проектному составу» [28]	Паспорт на бетон, лабораторные исследования
«Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении» [28]	Не менее проектной прочности	Измерительный, лабораторные испытания
«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси» [28]	не более 1,0 м;	Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ
«Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами» [28]	Не более 1,25 длины рабочей части вибратора	То же
«Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании» [28]	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение	Журнал работ
«Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги» [28]	«Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона» [28]	То же

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Контролируемые параметры	Предельное отклонение	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Отклонения на всю длину выверяемого участка по горизонтали	20 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ
Длина или пролет покрытия	±20 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Минимальная прочность бетона при распалубке при пролете до 6 м	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, ГОСТ 10180-2012, ГОСТ 18105-2018, журнал работ
Соблюдение правил снятия опалубки	После набора минимальной прочности бетона	Журнал работ
Установка промежуточных опор	Не менее чем через каждые 3 м	Измерительный

Таблица Б.4 – Требования операционного контроля качества и приемки работ Мероприятия по контролю качества выполнения строительных процессов

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Опалубочные работы			
Подготовительные	«Проверить: – наличие актов на ранее выполненные работы; – правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений и подмостей; – готовность механизмов и приспособлений, обеспечивающих бетонирование; – чистоту основания и внутренней опалубки» [28].	Визуальный Тех. осмотр То же Визуальный	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Сборка опалубки	«Контролировать: - соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов; - плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном; - соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки; - надежность крепления щитов опалубки» [28].	Технический осмотр Визуальный Измерительный Технический осмотр	
Арматурные работы			
Подготовительные	«Проверить: - состояние арматуры (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие ее положения проектному; - выноску проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки. - наличие документа о качестве; - качество арматурных изделий (при необходимости провести - качество подготовки и отметки несущего основания; - правильность установки и закрепления опалубки» [28].	Визуальный Измерительный Визуальный Визуальный, измерительный То же Технический осмотр	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	«Контролировать: - качество бетонной смеси; - состояние опалубки; - высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, глубину погружения вибраторов, продолжительность; - фактическую прочность бетона и сроки распалубки» [28].	Лабораторный Тех. осмотр Измерительный, 2 раза в смену Измерительный	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Приемка выполненных работ	«Проверить: - качество бетонной смеси - качество поверхности конструкций - качество применяемых в конструкции материалов и изделий; - геометрические размеры, соответствие конструкции рабочим чертежам» [28].	Лабораторный Визуальный Визуальный Измерительный	Общий журнал работ, акт приемки выполненных работ

Таблица Б.5 – Номенклатура основных элементов опалубки и монтажных приспособлений

Наименование	Марка	Эскиз	Назначение	Нормативный акт
Стойки телескопические усиленные с открытой резьбой	СТО TOP 1-2950-45		Временная опора, удерживающая главные балки опалубки	ГОСТ Р 52086-2003, ГОСТ Р 15.201

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

Наименование	Марка	Эскиз	Назначение	Нормативный акт
Фанера облицованная	ФОБ-F/W, I/II, E1, 3000×1250×24		Опалубка покрытий	ГОСТ Р 53920-2020
Тренога с увеличенной базой	ТР-2		Служит для обеспечения пространственной устойчивости стоек, предотвращая их падение и опрокидывание	ГОСТ Р 52086-2003
Балка	VT 20		Поддерживающий элемент панелей опалубки	
Кронштейн отсечки	КО-1		Удерживает борта (ограждения опалубки) плиты покрытия	
Вилка универсальная	ВУ-1		Закрепляет главные балки внахлест, обеспечивает их удержание в проектном положении	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 – Грузозахватные устройства

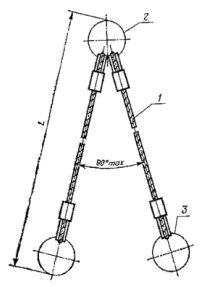
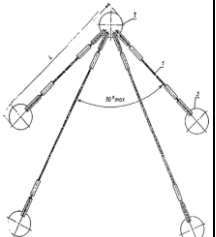
Наименование приспособления	Марка	Эскиз	Назначение	Характеристика		
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина стропы, м
Строп канатный двухветвевой 2СК-3,2	ГОСТ 25573-82, РД 10-33-93		Подача арматурных стержней	3,2	0,012	3,0
Строп канатный четырехветвевой 4СК1-2,0	ГОСТ 25573-82, РД 10-33-93		Подача щитов опалубки	2,0	0,040	3,0

Таблица Б.7 – Потребность в инструментах, инвентаре, приспособлениях

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Машина ручная сверлильная электрическая	ИЭ-1035	шт.	2	Сверление отверстий в металле и других материалах
Гайковерт ручной электрический ударный	ИЭ-3119	шт.	2	Завертывание, затяжка гаек и болтов резьбовых соединений при сборке и разборке опалубки.
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-44Б	шт.	2	Нанесение смазки на поверхность опалубки
Бак красконагнетательный	СО-12	шт.	2	Подача под давлением сжатого воздуха к краскораспылителям

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.7

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Машина ручная зачистная угловая пневматическая	ИП-2104	шт.	2	Очистка щитов и рам опалубки
Установка компрессорная	СО-7Б	шт.	2	Нанесение краскораспылителем смазки
Строп	21059М	шт.	1	Подъем бункера-бадьи краном на проектную высоту
Лестница приставная	Р.ч. 3257.04.100	шт.	4	Подъем и спуск рабочих при монтаже и демонтаже опалубки.
Площадка передвижная	Р.ч. 601-76	шт.	4	Подмащивание при опалубочных работах
Сборно-разборная система поддержания опалубки монолитных бетонных конструкций	468.0.00.0	шт.	4	Поддержание опалубки в проектном положении
Подмости универсальные сборно-разборные передвижные	Проект 1039 УМОР ПСО Мосстрой	шт.	4	Подмащивание при опалубочных работах на высоте до 4 м.
Рулетка измерительная металлическая в закрытом корпусе	РЗ-10 ГОСТ 7502-98	Шт.	4	Линейные измерения
Уровень строительный	УС4-500 ГОСТ 9416-83	шт.	2	Установка опалубки в горизонтальном положении
Рейсмус реечный	ТУ 22-3951-77	шт.	2	Нанесение разметочных рисков.
Угольник металлический 500 × 240	ТУ 22-4400-79	шт.	4	Разметка и проверка прямых углов.
Карандаш	Р-7	шт.	20	нанесения разметочных рисков.
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	По кол-ву работающих	Защита головы от механических повреждений

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.7

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Рукавицы специальные тип Г	ГОСТ 12.4.011-89	шт.	20	Защита рук от механических повреждений
Очки защитные закрытые с прямой вентиляцией	ЗП2	шт.	20	Защита глаз
Ограждения предохранительные инвентарные	ГОСТ 12.4.059-89	компл.	2	Ограничение рабочих мест производства работ на высоте
Устройство защитно-отключающее	ИЭ-9813 ТУ 22-4677-80	шт.	2	Защита от поражения током
Теодолит	ГОСТ 10529-96	шт.	1	Выверка углов

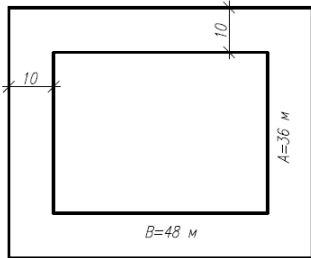
Таблица Б.8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование (§ЕНиР)	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-час	маш.-час	чел.-дн	маш.-см	
Монтаж опалубки	Е4-1-34 Г	м ²	1728	0,3	-	64,8	-	Плотник 4 разр.- 1, 2 разр. 1
Установка и вязка арматуры	Е4-1-46	т	65,27	5,6	-	45,69	-	Арматурщик 3 разряд -1, 2разр. - 2
Укладка бетона	Е4-1-49	м ³	518,4	0,57	-	36,94	-	Бетонщик 4р. – 1, 2р. -1
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м ²	34,56	0,14	-	0,60	-	Бетонщик 2р. -1
Демонтаж опалубки	Е4-1-34 Г	м ²	1728	0,11	--	23,76	--	Плотник 4 разр.- 1, 2 разр. 1

Приложение В

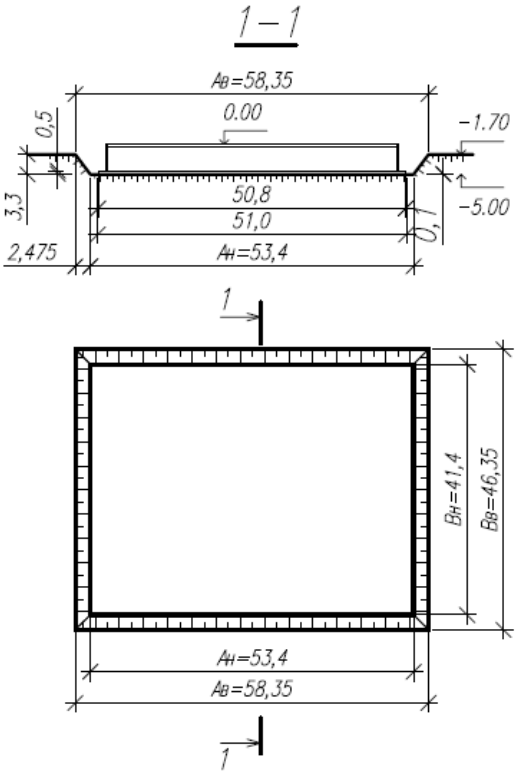
Дополнительные сведения к разделу организации строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица изм.	Кол-во	Примечания											
1	2	3	4											
I. Земляные работы														
Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	3,81	 $F_{\text{ср}} = (36 + 20) \cdot (48 + 20) = 3808 \text{ м}^2$											
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,81	$F_{\text{ср}} = (36 + 20) \cdot (48 + 20) = 3808 \text{ м}^2$											
Разработка грунта в котловане экскаватором	1000 м ³		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Грунт</th> <th colspan="3">глубина от 3 до 5 м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Суглинок</td> <td>1:m</td> <td>α</td> <td>м</td> </tr> <tr> <td>1:0,75</td> <td>53°</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table> $H_{\text{к}}^{\text{ср}} = \frac{1,6 + 2,45 + 4,85 + 4,3}{4} = 3,3$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{к}}^{\text{ср}} (F_{\text{В}} + F_{\text{Н}} + \sqrt{F_{\text{В}} \cdot F_{\text{Н}}})$ $F_{\text{Н}} = A_{\text{Н}} \cdot B_{\text{Н}} = 53,4 \cdot 41,4 = 2210,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{В}} = A_{\text{В}} \cdot B_{\text{В}}$	Грунт	глубина от 3 до 5 м			Суглинок	1:m	α	м	1:0,75	53°	0,75
Грунт	глубина от 3 до 5 м													
Суглинок	1:m	α	м											
	1:0,75	53°	0,75											

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p> $A_B = A_H + 2m \cdot H_K^{cp} = 53,4 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,3 = 58,35 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2m \cdot H_K^{cp} = 41,4 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,3 = 46,35 \text{ м}$ $F_B = 58,35 \cdot 46,35 = 2704,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 3,3 \cdot (2704,5 + 2210,8 + \sqrt{2704,5 \cdot 2210,8}) = 8096,6 \text{ м}^3$ </p> 

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4					
– навывмет – с погрузкой в транспортные средства		2,758 5,338	$V_{обр}^{зас} = (V_{котл} - V_{констр}) \cdot k_p$ $V_{кон}^{подв} = F_{подв} \cdot (H_k^{cp} - h_{б.под} - h_{м.п})$ $F_{подв} = a \cdot b = 48 \cdot 36 = 1728 \text{ м}^2$ $V_{кон}^{подв} = 1728 \cdot (3,3 - 0,1 - 0,5) = 4665,6 \text{ м}^3$ $V_{кон}^{б.под} = F_H \cdot \delta_{б.под} = 2210,8 \cdot 0,1 = 221,08 \text{ м}^3$ $V_{кон}^{мон.п} = 50,8 \cdot 38,8 \cdot 0,5 = 985,52 \text{ м}^3$ $V_{констр} = 4665,6 + 221,08 + 985,52 = 5872,2 \text{ м}^3$ $V_{обр}^{зас} = (8096,6 - 5872,2) \cdot 1,24 = 2758,3 \text{ м}^3$ $V_{транс} = V_{котл} - V_{обр}^{зас} = 8096,6 - 2758,3 = 5338,3 \text{ м}^3$					
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	4,05	$V_{руч.зач} = V_{котл} \cdot 0,05 = 8096,6 \cdot 0,05 = 404,83 \text{ м}^3$					
Уплотнение грунта	1000 м ³	0,553	$V_{упл} = F_H \cdot 0,2 = 2210,8 \cdot 0,25 = 552,7 \text{ м}^3$					
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	2,09	$V_{осн}^{бет} = 41 \cdot 51 \cdot 0,1 = 209,1 \text{ м}^3$					
Устройство монолитного фундамента	100 м ³	9,86	$V_{п} = L_{п} \cdot B_{п} \cdot h_{п} = 50,8 \cdot 38,8 \cdot 0,5 = 985,52 \text{ м}^3$					
Гидроизоляция фундаментной плиты обмазочная (битум) боковая в 2 слоя	100 м ²	0,896	$V_{осн}^{бет} = (L_{п} \cdot h_{п} + B_{п} \cdot h_{п}) \cdot 2 = (50,8 + 38,8) \cdot 0,5 \cdot 2 = 89,6 \text{ м}^2$					
III. Подземная часть								
Устройство монолитных железобетонных колонн подвала 400×400 мм.	100 м ³	0,22						
			Объем, м ³	К1	К2	К3	К4	К5
			Высота 1 эт., м	1,7	1,23	1,2	1,23	0,57
			Кол-во на этаж, шт.	4	4	4	4,4	3,55
			Объем колонны, м ³	8	9	14	1	2
			Всего 1 эт., м ³	0,64	0,64	0,64	0,7	0,57
	5,12	5,76	8,96	0,7	1,14			
	21,68 м ³							

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитных железобетонных наружных стен подвала $\delta=250$ мм.	100 м ³	2,02	$V_{ст} = H_{ст} \cdot P_{ст} \cdot \delta_{ст} - V_{ок.пр} - V_{дв.пр}$ $V_{ок.пр} = (5 \cdot 1,8 \cdot 0,8 + 1,2 \cdot 0,8) \cdot 0,25 = 2,04 \text{ м}^3$ $V_{дв.пр} = (2 \cdot 2,1 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot 0,9 + 1,2 \cdot 0,8) \cdot 0,25 = 2,08 \text{ м}^3$ $V_{ст} = 4,4 \cdot 188 \cdot 0,25 - 2,04 - 2,08 = 202,68 \text{ м}^3$.
Устройство теплоизоляции наружных стен подвала (заглубленной в землю части) из экструдированного пенополистирола $\delta=100$ мм.	10 м ²	46,67	$F_{ут} = H_{ут} \cdot P_{ут}$ $F_{ут} = 2,45 \cdot 190,5 = 466,73 \text{ м}^2$
Кладка прижимной стенки из кирпича на высоту под землей, $\delta=120$ мм.	100 м ²	5,65	$l_a = 48 + 2 \cdot (0,25 + 0,15) = 48,8 \text{ м}$ $l_a = 36 + 2 \cdot (0,25 + 0,15) = 36,8 \text{ м}$ $F_1 = \frac{4,85 + 1,6}{2} \cdot 36,8 = 118,68 \text{ м}^2$; $F_2 = \frac{2,45 + 1,6}{2} \cdot 48,8 = 98,82 \text{ м}^2$; $F_3 = \frac{2,45 + 4,3}{2} \cdot 36,8 = 124,2 \text{ м}^2$; $F_4 = \frac{4,3 + 4,85}{2} \cdot 48,8 = 223,26 \text{ м}^2$; $F_{общ} = 564,96 \text{ м}^2$
Боковая оклеечная гидроизоляция заглубленных в землю наружных стен подвала (2 слоя рулонного материала)	100 м ²	11,36	$l_a = 48 + 2 \cdot (0,25 + 0,15 + 0,12) = 49,04 \text{ м}$ $l_a = 36 + 2 \cdot (0,25 + 0,15 + 0,12) = 37,04 \text{ м}$ $F_1 = \frac{4,85 + 1,6}{2} \cdot 37,04 = 119,45 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4												
			$F_2 = \frac{2,45 + 1,6}{2} \cdot 49,04 = 99,3 \text{ м}^2$ $F_3 = \frac{2,45 + 4,3}{2} \cdot 37,04 = 125,01 \text{ м}^2$ $F_4 = \frac{4,3 + 4,85}{2} \cdot 49,04 = 224,36 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 568,12 \text{ м}^2 - 1 \text{ слой}$ $1136,24 - 2 \text{ слоя}$												
Устройство монолитных железобетонных внутренних стен подвала, $\delta=250$ мм.	100 м ³	1,91	$V_{\text{ст}} = H_{\text{ст}} \cdot P_{\text{ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} - V_{\text{дв.пр}}$ $V_{\text{ст}} = 4 \cdot 193,9 \cdot 0,25 - (0,91 + 1,5 \cdot 3) \cdot 2,1 \cdot 0,25 = 191 \text{ м}^3$												
Кладка внутренних стен подвала из кирпича, $\delta=250$ мм.	м ³	61,1	Согласно ведомости объемов по кладочным работам объем равен 61,1 м ³												
Устройство кирпичных перегородок, $\delta=120$ мм.	100 м ²	4,77	Согласно ведомости объемов по кладочным работам объем равен 57,2 м ³ . Делим на толщину перегородки: $57,2/0,12 = 476,7 \text{ м}^2$												
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	100 м ³	4,35	$V_{\text{пер}} = F_{\text{пер}} \cdot h_{\text{пер}} = 1451,07 \cdot 0,3 = 435,3 \text{ м}^3$												
Устройство монолитных ж/б маршей	100 м ³	0,06	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ЛМ-1</th> <th>ЛМ-2</th> <th>ЛМ-3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V, м³</td> <td>1,4</td> <td>1,8</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">6,1</td> </tr> </tbody> </table>		ЛМ-1	ЛМ-2	ЛМ-3	V, м ³	1,4	1,8	2,9		6,1		
	ЛМ-1	ЛМ-2	ЛМ-3												
V, м ³	1,4	1,8	2,9												
	6,1														
Устройство монолитных железобетонных колонн первого и тех. этажа 400×400 мм.	100 м ³	0,22													

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4				
			К1	К2	К3	К4	
			Объем, м ³	1,7	1,23	1,2	1,23
			Высота 1 эт., м	3,7	3,7	3,4	3,4
			Высота тех. эт, м	2,8	-	-	-
			Кол-во на этаж, шт.	8	9	14	1
			Объем колонны, м ³	0,59	0,59	0,54	0,54
			Всего 1 эт., м ³	4,72	5,31	8,28	0,54
			Всего тех. эт., м ³	3,58	-	-	-
			I этаж: 18,85 м ³				
			Тех. этаж: 3,58 м ³				
			22,43 м ³				
Устройство кладки наружных стен из кирпича, δ=250 мм 1 этаж Тех. этаж.	м ³	66,0 36,9	$V_{н.ст}^{кир} = (P \cdot H - F_{ок} - F_{дв}) \cdot \delta$ Согласно ведомости объемов по кладочным работам объем равен 1 этаж – 66,0 м ³ Тех. этаж – 36,9 м ³ .				
Устройство наружных монолитных ж/б стен, – δ=250 мм – δ=500 мм	100 м ³	0,332 0,546	$V_{ст} = H_{ст} \cdot P_{ст} \cdot \delta_{ст} - V_{ок.пр}$ $V_{ст} = 3,9 \cdot 38 \cdot 0,25 - 1,8 \cdot (1,5 \cdot 3) \cdot 0,25 - 0,7 \cdot (1,5 \cdot 7) \cdot 0,25 = 33,2 \text{ м}^3$ $V_{ст} = 3,9 \cdot 28 \cdot 0,5 = 54,6 \text{ м}^3$				
Теплоизоляция наружных стен утеплителем (минераловатные плиты), δ=150 мм	10 м ²	62,8	$V_{ут} = H_{ут} \cdot P_{ут} \cdot \delta_{ут} - V_{ок.пр} - V_{витр} - V_{дв.пр}$ $V_{ут} = 4,8 \cdot 167,5 - 69,11 - 103,63 - 3,15 = 628,11 \text{ м}^2$				
Кладка внутренних стен из кирпича, δ=250 мм	м ³	97,7	Согласно ведомости объемов по кладочным работам объем равен 97,7 м ³				
Кладка перегородок из кирпича, δ=120 мм (тех. этаж)	100 м ²	0,36	$F_{пер} = \frac{V_{пер}}{\delta_{пер}} = \frac{4,3}{0,12} = 35,8 \text{ м}^2$				

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4							
Устройство перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м ²	14,02	Согласно ведомости объемов по кладочным работам объем равен 140,2 м ³ $F_{\text{пер}} = \frac{V_{\text{пер}}}{\delta_{\text{пер}}} = \frac{140,2}{0,10} = 1402 \text{ м}^2$							
Устройство внутренних капитальных стен из монолитного железобетона – δ=250 мм – δ=350 мм – δ=500 мм	100 м ³	1,362 0,175 0,284	$V_{\text{ст}} = H_{\text{ст}} \cdot P_{\text{ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} - V_{\text{дв.пр}}$ $V_{\text{ст}} = 4,0 \cdot 148,9 \cdot 0,25 - 2,1 \cdot 24,22 \cdot 0,25 = 136,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст}} = 4,0 \cdot 13,75 \cdot 0,35 - 2,1 \cdot 2,42 \cdot 0,35 = 17,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст}} = 4,0 \cdot 15 \cdot 0,5 - 2,1 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 28,4 \text{ м}^3$							
Устройство перемычек сборных железобетонных	100 шт.	1,23	Количество, шт.							
			Наименование	Подвал	1 этаж	Тех.этаж				
			2ПБ 19-3п	2	42	3				
			2ПБ 16-2п	3	8	-				
			2ПБ 13-1п	19	8	1				
			2ПБ 22-3п	-	10	-				
			2ПБ 10-1п	3	16	8				
			Всего: 123 шт.							
Устройство лестниц	100 м ³	0,08								
Устройство металлических ограждений	100 м	0,2	$L_{\text{огр}} = 20 \text{ пог. м}$							
Устройство монолитных ж/б балок высотой 600 мм	100 м ³	0,13	Наименование	БМ1	БМ2	БМ3	БМ4	БМ5	БМ6	БМ7
			Кол-во	1	1	1	1	1	1	1
			Объем, м ³	3,0	4,03	1,7	1,0	0,31	2,02	0,67
			Первого этажа: 7,35 м ³ , тех. этажа: 5,38 м ³ , всего: 12,73 м ³							

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитной ж/б плиты покрытия	100 м ³	5,18	Плиты покрытия первого этажа: $V_{\text{пер}} = F_{\text{пер}} \cdot h_{\text{пер}} = 1728 \cdot 0,3 = 518,4 \text{ м}^3$ Плиты покрытия технического этажа: $V_{\text{покр}} = F_{\text{покр}} \cdot h_{\text{покр}} = 17,76 \cdot 0,3 = 35,32 \text{ м}^3$ Всего: 517,72 м ³
Устройство дымовых вент. каналов из ГВЛ	100 м ²	0,405	Площадь коробов 40,5 м ²
Устройство парапетных панелей из кирпича, δ=250 мм	м ³	51,9	Согласно ведомости объемов по кладочным работам объем равен 51,9 м ³
V. Кровля			
Устройство кровель плоских 4-х слойных	100 м ²	17,19	$F_{\text{п}} = 1719 \text{ м}^2$ Кровельный ковёр «Техноэласт», стяжка из ЦПР М150, уклонообразующий слой из керамзитового гравия, утеплитель экструдированный пенополистирол
VI. Полы			
Полы подвала			
Тип 1			
Выравнивающая стяжка с железнением, δ=50 мм	100 м ²	7,27	$F = 1305,26 - 285,18 - 293,43 = 726,65 \text{ м}^2$
Тип 2			
Основание из бетона класса В15, армированное сеткой, δ=150 мм	100 м ²	2,93	$F = 293,43 \text{ м}^2$
Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150, δ=35 мм	100 м ²	2,93	
Керамогранитная плитка	100 м ²	2,93	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4					
Полы 1 этажа, тех. этажа								
Тип 3								
Звукоизоляция – плита Шумостоп С-2, $\delta=40$ мм	100 м ²	3,84	F = 51+50,74+49,55+27,17+206=384,46 м ²					
Армированная цементно-песчаная стяжка, $\delta=80$ мм	100 м ²	3,84						
Керамогранитная плитка	100 м ²	3,84						
Тип 4								
Грунтовка	100 м ²	9,06	F = 905,99 м ²					
Оклеенная гидроизоляция	100 м ²	9,06						
Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150, $\delta=85$ мм	100 м ²	9,06						
Керамогранитная плитка	100 м ²	9,06						
Тип 5								
Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150, $\delta=95$ мм	100 м ²	4,89	F = 489,2 м ²					
Линолеум ПВХ, коммерческий, $\delta=5$ мм	100 м ²	4,89						
VII. Окна, двери, витражи								
Монтаж алюминиевых витражей 2-х камерных стеклопакетов	т	0,52		B1	B2	B3	B4	B5
			Кол-во	2	1	1	4	1
			Размеры	5,52×3,57	5,0×2,97	0,97×2,97	1,5×2,67	1,47×2,97
			Всего: 103,63 м ²					

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4						
Устройство ПВХ стеклопакетов	100 м ²	0,75	Окна наружные						
				ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6
			Кол-во	18	8	1	6	5	1
			Размеры	1,48× 1,78	1,48× 0,68	1,18× 0,78	0,68× 0,68	1,18× 1,48	1,18× 1,03
			Всего: 69,11 м ²						
			Окна внутренние						
				ОК7		ОК8		ОК9	
			Кол-во	6		2		1	
			Размеры	0,58×0,58		1,78×0,78		0,88×1,18	
			Всего: 5,83 м ²						
Устройство дверей	100 м ²	3,31	Двери внутренние						
			ДГ 21-18				2		
			ДО 21-18				3		
			ДГ 21-15Л				1		
			ДГ 21-15				3		
			ДО 21-15Л				4		
			ДО 21-15				2		
			ДГ 21-13				4		
			ДГ 21-12Л				4		
			ДГ 21-12				5		
			ДГ 21-10Л				17		
			ДГ 21-10				15		
			ДГ 21-9Л				10		
ДГ 21-9				11					
ДГ 21-8Л				9					

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	
				ДГ 21-8	13
				ДГ 21-7Л	4
				ДГ 21-7	3
				21-9 (бронированная)	1
				1200×800 мм (индивидуальный заказ)	1
				21-9Л (защитная)	2
				ДПМ-Пульс Г 21-15Л (медтехника)	3
				ДПМ-Пульс Г 21-15	1
				ДПМ-Пульс Г 21-10Л	9
				ДПМ-Пульс Г 21-10	3
				ДПМ-Пульс Г 21-9Л	2
				ДПМ-Пульс Г 21-9	3
				Дз 2100×1510Л (рентгенозащитная)	2
				Дз 2100×1510	1
				Дз 2100×910Л	3
				Всего:	307,2 м ²
				Двери наружные	
				ДН 21-15Л	1
				ДН 21-13Л (подв.)	4
				ДН 21-13 (подв.)	3
				ДН 21-9 (подв.)	1
				Всего:	24,2 м ²
VIII. Отделочные работы					
51	Укладка цокольных панелей из керамогранитной плитки, b×h=400×400 мм	100 м ²	1,13		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Облицовка фасада керамогранитной плиткой	100 м ²	9,13	1-9: $301,03 - 2 \cdot 0,553 - 15,2 - 2,75 - 2,86 - 4 \cdot 1,13 = 274,4 \text{ м}^2$ Ж-А: $197,22 - 2,82 \cdot 6 - 2 \cdot 4,36 = 171,65 \text{ м}^2$ 9-1: $300,88 - 10 \cdot 2,86 - 5 \cdot 1,79 = 263,33 \text{ м}^2$ А-Ж: $215,59 - 3,93 - 4 \cdot 1,15 - 2,86 - 0,95 = 203,25 \text{ м}^2$ Всего: $912,63 \text{ м}^2$
Высококачественная штукатурка поверхностей цементно-известковым раствором по камню и по бетону Стен (внутренних, наружных и перегородок); Потолков	100 м ²	40,47	$F_{\text{ст.}} = P \times H_{\text{ст.}} = 267,8 \cdot 4,3 + (16,96 + 23,73 + 207,12 + 18,78 + 8 \cdot 17,82 + 21 + 9,68) \times 3,75 = 1168,08 \text{ м}^2$ $F_{\text{потол}} = F_{\text{пола}} = 1305,26 + 1573,65 = 2878,91 \text{ м}^2$ Всего $F = 4047$
Окраска стен водо-дисперсионными акриловыми составами внутри помещения	100 м ²	40,47	$F = 4047 \text{ м}^2$
Кладка плитки в сан. узлах	100 м ²	2,66	
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство газона	100 м ²	45,85	$F_{\text{газ}} = 4585,9 \text{ м}^2$
Посадка саженцев ели сибирской	100 шт.	0,05	
Устройство покрытия из тротуарной плитки	10 м ²	140,95	$F_{\text{покp}} = 1409,5 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	2,09	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{209}{501,6}$
Устройство монолитного фундамента	100 м ³	9,86	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{986}{2366,4}$
Гидроизоляция фундаментной плиты обмазочная (битум) боковая в 2 слоя, δ = 2 мм	100 м ²	0,896	Битумная мастика γ = 1,4 т/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{0,3584}{0,50176}$
Устройство монолитных железобетонных колонн подвала 400×400 мм.	100 м ³	0,22	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{22}{52,8}$
Устройство монолитных железобетонных наружных стен подвала	100 м ³	2,02	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{202,68}{486,43}$
Устройство теплоизоляции наружных стен подвала, δ=100 мм.	10 м ²	46,67	Экструдированный пенополистирол γ=35 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{466,73}{16,34}$
Кладка прижимной стенки из кирпича на высоту под землей, δ=120 мм.	100 м ²	5,65	Кирпич керамический γ=1800 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{67,8}{122,04}$
			Цементно-песчаный раствор γ=1200 кг/ м ³ (0,189 м ³ на 1 м ³ кладки)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{12,814}{15,377}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Боковая оклеечная гидроизоляция заглубленных в землю наружных стен подвала (2 слоя рулонного материала)	100 м ²	11,36	Техноэласт γ = 0,011 т/м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{1136}{12,496}$
Устройство монолитных железобетонных внутренних стен подвала	100 м ³	1,91	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{191}{458,4}$
Кладка внутренних стен подвала из кирпича, δ=250 мм.	м ³	61,1	Кирпич керамический γ=1800 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{61,1}{109,98}$
			Цементно-песчаный раствор γ=1200 кг/ м ³ (0,221 м ³ на 1 м ³ кладки)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{13,5}{16,2}$
Устройство кирпичных перегородок, δ=120 мм.	100 м ²	4,77	Кирпич керамический γ=1800 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{57,24}{103,03}$
			Цементно-песчаный раствор γ=1200 кг/ м ³ (0,189 м ³ на 1 м ³ кладки)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{10,818}{12,982}$
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	100 м ³	5,18	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{518}{1243,2}$
Устройство железобетонных лестничных маршей	100 м ³	0,06	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6}{14,4}$
Устройство монолитных железобетонных колонн первого и тех. этажа	100 м ³	0,22	Бетон γ=2400 кг/ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{22}{52,8}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство кладки наружных стен из кирпича, $\delta=250$ мм <u>1 этаж</u> Тех. этаж.	м^3	$\frac{66,0}{36,9}$	Кирпич керамический $\gamma=1800 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{66}{118,8}$ <hr/> $\frac{36,9}{66,42}$
			Цементно-песчаный раствор $\gamma=1200 \text{ кг/ м}^3$ (0,221 м^3 на 1 м^3 кладки)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{14,586}{17,5}$ <hr/> $\frac{8,155}{9,786}$
Устройство наружных монолитных ж/б стен, <u>– $\delta=250$ мм</u> <u>– $\delta=500$ мм</u>	100 м^3	$\frac{0,332}{0,546}$	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{87,8}{210,72}$
Теплоизоляция наружных стен утеплителем (минераловатные плиты), $\delta=150$ мм	10 м^2	62,8	Минераловатная плита, $\gamma=72 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,072}$	$\frac{94,2}{6,782}$
Кладка внутренних стен из кирпича, $\delta=250$ мм	м^3	97,7	Кирпич керамический $\gamma=1800 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{97,7}{175,86}$
			Цементно-песчаный раствор $\gamma=1200 \text{ кг/ м}^3$ (0,221 м^3 на 1 м^3 кладки)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{21,59}{25,908}$
Кладка перегородок из кирпича, $\delta=120$ мм (тех. этаж)	100 м^2	0,36	Кирпич керамический $\gamma=1800 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,3}{7,74}$
			Цементно-песчаный раствор $\gamma=1200 \text{ кг/ м}^3$ (0,189 м^3 на 1 м^3 кладки)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{0,81}{0,98}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство перегородок из гипсовых пазогребневых плит, $\delta=100$ мм	100 м^2	14,02	Гипсовые ПГП $\gamma=1350 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{140,2}{189,27}$
Устройство внутренних капитальных стен из монолитного железобетона	100 м^3	1,362 0,175 0,277	Бетон $\gamma=2400$ кг/ м^3	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{181,4}{435,36}$
Устройство перемычек сборных железобетонных	100 шт.	1,23	2ПБ 19-3п 2ПБ 16-2п 2ПБ 13-1п 2ПБ 22-3п 2ПБ 10-1п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	1/0,081 1/0,065 1/0,054 1/0,092 1/0,043	47/3,807 11/0,715 28/1,512 10/0,92 27/1,161
Устройство железобетонных лестничных маршей	100 м^3	0,08	Бетон $\gamma=2400$ кг/ м^3	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8}{19,2}$
Устройство металлических ограждений	100 м ограждения	0,2	Уголок 50×5 20 пог.м	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{20}{0,08}$
Устройство монолитных ж/б балок высотой 600 мм	100 м^3	0,13	Бетон $\gamma=2400$ кг/ м^3	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13}{31,2}$
Устройство монолитной ж/б плиты покрытия	100 м^3	5,18	Бетон $\gamma=2400$ кг/ м^3	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{518,4}{1243,2}$
Устройство дымовых вент. каналов из ГВЛ	100 м^2	0,405	Гипсоволокно нные плиты $\gamma=20 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{40,5}{8,1}$
Устройство парапетных панелей из кирпича, $\delta=250$ мм	м^3	51,9	Кирпич керамический $\gamma=1800 \text{ кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{51,9}{93,42}$
			Цементно-песчаный раствор $\gamma=1200 \text{ кг/ м}^3$ (0,221 м^3 на 1 м^3 кладки)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{11,45}{13,74}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство кровель плоских	100 м ²	17,19	Мастика битумная кровельная горячая γ=1350 кг/ м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{34,38}{46,413}$
			Раствор готовый кладочный, цементный, М100, δ=40мм, γ=1800 кг/ м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{68,76}{123,77}$
			Керамзитовы й гравий δ=30мм, γ=600 кг/ м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{51,57}{30,942}$
			Материалы рулонные кровельные γ=4,95 кг/ м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00495}$	$\frac{1719}{8,509}$
Устройство стяжек цементно-песчаных на полы, δ=50мм, δ=35мм, δ=85мм, δ=85мм	100 м ²	24,69	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{170,07}{306,13}$
Устройство армированной стяжки из ЦПР, δ=80мм	100 м ²	3,84	Раствор готовый кладочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{30,76}{61,52}$
Устройство звукоизоляцион-ных плит для полов, δ = 0,04 м	100 м ²	3,84	Шумостоп С-2 γ = 0,9 кН/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{15,36}{13,82}$
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных, δ=10 мм, 600×600 мм	100 м ²	13,78	Керамогранит γ=2600 кг/ м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{1378}{3582,8}$
Линолеум ПВХ, коммерческий, δ=5 мм	100 м ²	4,89	Линолеум γ=5,2 кг/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{489}{2,54}$
Монтаж алюминиевых витражей	т	0,52	Оконные блоки γ=30 кг/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{104}{0,52}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство ПВХ стеклопакетов	100 м ²	0,75	Оконные блоки ПВХ –двухкамер- ный стеклопакет γ=30 кг/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{69,11}{2,073}$
			– одинарное остекление γ=10 кг/м ²		$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5,83}{0,058}$
Устройство дверей	100 м ²	3,31	ДСП полотно γ=650 кг/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{331}{215,15}$
Укладка цокольных панелей из керамогранитной плитки, b×h=400×400 мм	100 м ²	1,126	Керамогранит γ=2600 кг/ м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{112,16}{2,92}$
Облицовка фасада керамогранитной плиткой	100 м ²	9,13	Керамогранит γ=2600 кг/ м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{913}{23,74}$
Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, перегородок, потолков, δ=20 мм	100 м ²	40,47	Цементно- известковый раствор γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{80,94}{145,7}$
Окраска водно- дисперсионными акриловыми составами внутри помещения	100 м ²	40,47	Шпатлевка водно- дисперсионна я	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,079}$	$\frac{4047}{319,7}$
			Краска акриловая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{4047}{121,41}$
			Грунтовка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4047}{80,94}$
Кладка плитки в сан. узлах	100 м ²	2,66	Глазуванная я плитка γ=2000 кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{266}{5,32}$

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Квалификационный состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I Земляные работы										
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-088-01	0,07	0,07	3,81	0,033	0,033	0,033	0,033	Машинист 6р-1
Разработка грунта в котловане экскаватором										
навывет	1000 м ³	01-01-002-02	5,17	14,32	2,758	4,94	2,47	17,91	8,03	Машинист 6р-1
с погрузкой на автосамосвалы		01-01-012-02	6,02	19,44	5,338	12,97	5,56			
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-02	154	-	4,05	38,98	-	38,98	-	Землекоп 3р-2
Уплотнение грунта Бульдозерами и прицепными катками	1000 м ³	01-02-001-01	15,67	15,67	0,553	1,08	1,08	1,08	1,08	Машинист 6р-1
II Основания и фундаменты										
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	2,09	11,64	11,0	35,27	4,73	Бетонщик 4р-1, 2р-2, машинист 4р-1
Устройство монолитного фундамента	100 м ³	06-02-001-06	249	18,94	9,86	306,9	23,34	306,9	23,34	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2, машинист 4р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Гидроизоляция фундаментной плиты (битум) боковая в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	0,896	2,37	0,02	2,37	0,02	Гидроизоляторщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
III Подземная часть										
Устройство монолитных железобетонных колонн подвала 400×400 мм	100 м ³	06-05-001-05	722	96,06	0,22	19,86	2,64	19,86	2,64	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2, машинист 4р-1
Устройство монолитных железобетонных наружных стен подвала	100 м ³	06-04-001-06	927	45,17	2,02	234,07	11,41	234,07	11,41	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2, машинист 4р-1
Устройство теплоизоляции наружных стен подвала из экструдированного пенополистирола δ=100 мм.	10 м ²	06-17-004-01	7,6	0,06	46,67	44,34	0,35	44,34	0,35	Изоляторщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Кладка прижимной стенки из кирпича на высоту под землей, δ=120 мм.	100 м ²	08-02-002-06	92,5	4,11	5,65	65,32	2,90	65,32	2,90	Каменщик 3 р-2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Боковая оклеечная гидроизоляция заглубленных в землю наружных стен подвала (2 слоя рулонного материала)	100 м ²	08-01-003-05	46,8	0,55	11,36	66,46	0,78	66,46	0,78	Гидроизоляторщик 4р-2, 3р-1, 2р-1
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	01-01-033-02	6,1	6,1	2,76	2,1	2,1	2,1	2,1	Машинист – 6р -1
Устройство монолитных железобетонных внутренних стен подвала, δ=250 мм.	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	1,91	241,14	19,11	241,14	19,11	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1
Кладка внутренних стен подвала из кирпича, δ=250 мм.	м ³	08-02-001-08	4,24	0,35	61,1	32,38	2,67	32,38	2,67	Каменщик 3 р-2, 2р-2
Устройство кирпичных перегородок, δ=120 мм.	100 м ²	08-02-002-06	92,5	4,11	4,77	55,15	2,45	55,15	2,45	Каменщик 3 р-2
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	100 м ³	06-08-001-03	575	25,42	4,35	312,66	13,82	312,66	13,82	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2, машинист 4р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных ж/б маршей	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,06	18,09	0,45	18,09	0,45	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2, машинист 4р-1
IV Надземная часть										
Устройство монолитных железобетонных колонн первого и тех. этажа 400×400 мм.	100 м ³	06-05-001-05	722	96,06	0,23	20,76	2,76	20,76	2,76	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2, машинист 4р-1
Устройство кладки наружных стен из кирпича, δ=250 мм 1 этаж Тех. этаж.	м ³	08-02-001-03	4,76	0,4	66,0	39,27	3,3	61,23	5,15	Каменщик 3р-4, 2р-2
					36,9	21,96	1,85			
Устройство наружных монолитных ж/б стен первого этажа	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	0,878	81,0	6,14	81,0	6,14	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1
Теплоизоляция наружных стен утеплителем (минераловатные плиты), δ=150 мм	10 м ²	06-17-004-01	7,6	0,06	62,8	59,66	0,471	59,66	0,471	Изоляровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	08-02-001-08	4,24	0,35	97,7	51,78	4,27	51,78	4,27	Каменщик 3р-4, 2р-2
Кладка перегородок из кирпича, δ=120 мм (тех. этаж)	100 м ²	08-02-002-05	121	4,11	0,36	5,45	0,18	5,45	0,18	Каменщик 3р-4, 2р-2
Устройство перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м ²	08-04-001-09	100,71	2,94	14,02	176,5	5,15	176,5	5,15	Каменщик 4р-4, 2р-2
Устройство внутренних капитальных стен из монолитного железобетона первого этажа	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	1,82	220,63	18,21	194,43	18,21	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1
Устройство перемычек сборных железобетонных	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	1,23	12,50	5,51	12,50	5,51	Монтажник конструкций 4р-2
Устройство монолитных ж/б лестниц	100 м ³	06-19-005-01	60,12	60,12	0,8	6,01	6,01	6,01	6,01	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство лестничных металлических ограждений	100м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,2	1,43	0,07	1,43	0,07	Монтажник конструкций 4р-1 Электросварщик 3р - 1
Устройство монолитных ж/б балок	100 м ³	06-19-003-02	1351,4	70,99	0,13	21,95	1,15	21,96	1,15	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1
Устройство монолитной ж/б плиты покрытия	100 м ³	06-08-001-04	575	25,42	5,18	372,31	16,46	372,31	16,46	Арматурщик 4р-1, 2р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1
Устройство дымовых вент. каналов из ГВЛ	100 м ²	10-06-031-01	104	0,8	0,405	5,27	0,04	5,27	0,04	Плотник 4 р-1
Устройство парапетных панелей из кирпича, δ=250 мм	м ³	08-02-001-08	4,24	0,35	51,9	27,51	2,27	27,51	2,27	Каменщик 4р-4, 2р-2
Устройство плиты перекрытия тех. эт	100 м ³	06-08-001-03	575	25,42	0,35	25,15	1,11	25,15	1,11	Арматурщик 4р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1, машинист 4р-1
V Кровля										
Устройство кровель плоских	100 м ²	12-01-002-03	74,4	2,88	17,19	159,87	6,19	159,87	6,19	Кровельщик 4р-2, 3р-2
VI Полы										
Устройство стяжек цементных	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	29,24	85,27	4,61	85,27	4,61	Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство звукоизоляционных плит для полов	100 м ²	11-01-009-01	28,38	0,18	3,84	13,62	0,09	13,62	0,09	Термоизолировщик 4р-2
Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м ²	11-01-047-02	234,92	1,73	13,78	404,64	2,98	404,64	2,98	Облицовщик 4р-4, 3р-4
Линолеум ПВХ, коммерческий	100 м ²	11-01-057-01	38,2	0,85	4,89	23,34	4,06	23,34	4,06	Облицовщик 4р-2
VII Окна, двери, витражи										
Монтаж алюминиевых витражей	т	09-04-010-02	421,3	0,31	0,52	27,38	0,02	27,38	0,02	Монтажник 4р -2
Устройство ПВХ стеклопакетов	100 м ²	10-01-034-03	214,09	5,04	0,75	20,07	0,47	20,07	0,47	Плотник 4р-1, 2р-1
Устройство дверей	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,31	37,04	0,49	37,04	0,49	Плотник 4р-1, 2р-1
VIII Отделочные работы										
Укладка панелей из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	1,12	43,5	0,25	397,6	2,29	Облицовщик 4р-4, 3р-3
Высококачественная штукатурка поверхностей	100 м ²	15-02-018-03	75,20	3,71	40,47	380,45	18,72	380,45	18,72	Штукатур 4р-2, 3р-1 Машинист 3р-1
Окраска стен вододисперсионными акриловыми составами внутри помещения	100 м ²	15-04-007-05	95,34	0,32	40,47	482,35	1,62	482,35	1,62	Маляр 4р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кладка плитки в сан. узлах	100 м ²	15-01-016-02	270	1,32	2,66	79,8	0,44	79,8	0,44	Облицовщик 4р-2, 3р-2
IX Благоустройство и озеленение территории										
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-07	49,98	0,14	45,85	286,45	0,8	286,45	0,8	Рабочий зел. стр. 4р-1, 2р-1
Посадка саженцев ели сибирской	100шт.	47-02-045-04	9,1	-	0,05	0,06	-	0,06	-	Рабочий зел. стр. 3р-1, 2р-1
Устройство покрытия из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-01	10,5	0,09	140,95	185,0	1,59	185,0	1,59	Облицовщик 4р-2, 3р-2
Итого								Σ6425	Σ212,4	

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения	
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Открытые										
Кирпич	37	439 м ³ ×396 шт=173844	173844/37=4698,5 шт	5	4698,5·5·1,1·1,3=33595 шт.	400 шт	33595 шт/400=84	84·1,25=105	В пакетах на поддоне	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керамзитовый гравий	2	51,57 м ³	51,57/2=25,79 м ³	2	25,79·2·1,1·1,3=73,76 м ³	2 м ³	73,76/2=36,88	36,88·1,15=42,41	Навалом
Арматура	57	191,2 т	191,2/57=3,35 т	5	3,35·5·1,1·1,3=23,95 т	1,2 т	23,95/1,2=20	20·1,2=24	Навалом
								Σ 161,81	
Навесы									
Рулонные кровельные материалы	5	8,505 т	8,509/5=1,7 т	5	1,7·5·1,1·1,3=12,16 т	0,8 т	12,16/0,8=15,13	15,13·1,35=20,43	Штабель
Закрытые склады									
Краска	16	4047 м ² ×0,16 кг=647,5кг =0,648 т	0,648/16 =0,04 т	16	0,04·16·1,1·1,3=0,92 т	0,6 т	0,92/0,6=1,53	1,53·1,2=1,84	На стеллажах
Плитка керамическая	26	1788,5 м ² /(0,4×0,4)=11178 шт	11178/26=430 шт	8	430·8·1,1·1,3=4,92 тыс. шт.	4 тыс. шт	4,92/4=1,23	1,23×1,3=1,6	Штабель
Оконные и дверные блоки	12	406 м ²	406/12=33,83 м ²	4	33,83·4·1,1·1,3=193,5 м ²	25 м ²	193,5/25=7,74	7,74·1,4=10,84	Штабель вертикально
Гипсовые пазогребневые плиты	15	1402 м ²	1402/15=93,47 м ²	5	93,47·5·1,1·1,3=668,31 м ²	29 м ²	668,31/29=23	23·1,2=27,6	В горизонтальных стопах
Утеплитель плитный	9	1094,7 м ²	1094,7/9=121,63	3	121,63·3·1,1·1,3=521,8 м ²	4 м ²	521,8/4=130,45	130,45·1,2=156,54	Штабель
Линолеум	2	75 м ²	75/2=32,5 м ²	2	32,5·2·1,1·1,3=92,95 м ²	90 м ²	92,95/90=1,03	1,03·1,3=1,34	Рулон горизонтально
								Σ 529,23	

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры, м	Кол-во	Характеристика
Прорабская	6	3,0	18	24,6	3×9×3	1	«НЕВА» 7150-4
Диспетчерская	3	7,0	21	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерная 5055-9
Гардеробная	54	0,9	48,6	25	3×9×3	2	на 16 человек 420-140
Проходная	2	-	6,0	6,0	2×3	2	Сборно-разб.
Душевая	54×0,8 =43	0,43	18,5	24	9×3×3	1	Контейнерная, ГОССМП
Туалет	68	0,07	4,76	24,3	3×9×2,9	1	Туалет на 6 очков, «Комфорт» У-6
Столовая	68	0,6	40,8	48,6	9×6×2,9	1	На 16 посадочных мест «Комфорт» С-16
Медпункт	68	0,05	3,4	18	3×6,6×3	1	Медпункт на 2 раб. места «КУБ» 31609

Таблица В.6 – Мощность силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	1	54
Штукатурная станция Putzknecht S48.3	шт.	5,5	1	5,5
Глубинный вибратор Technoflex Rabbit	шт.	2,8	1	2,8
Итого:				62,3

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу экономики строительства

Таблица Г.1 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению центра ядерной медицины

Объект		Центр ядерной медицины								
Общая стоимость		85 512,425 тыс. руб.								
Норма стоимости		F _{стр} = 2982,88м ²								
Цены на		I квартал 2021 г.								
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочи х, тыс. руб.	Единицн ая стоимос ть, руб.	
			Работы по строительс тву	Работы по монтаж у	Инвентарь мебель и прочие принадлежн ости	Други е расхо ды	Общее			
1	УПСС-2.5-005	Подземная часть	6 177,544				6 177,544		2071	
2	УПСС-2.5-005	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	28 632,665				28 632,665		9599	
3	УПСС-2.5-005	Стены наружные	8 572,797				8 572,797		2874	
		Стены внутренние, перегородки	10 633,967				10 633,967		3565	
4	УПСС-2.5-005	Кровля	2 780,044				2 780,044		932	
5	УПСС-2.5-005	Заполнение проемов	7 815,145				7 815,145		2620	
6	УПСС-2.5-005	Полы	8 334,167				8 334,167		2794	
7	УПСС-2.5-005	Внутренняя отделка	6 264,048				6 264,048		2100	
8	УПСС-2.5-005	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	6 082,092				6 082,092		2039	
		Итого затраты по смете:	85 512,425				85 512,425			

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания центра ядерной медицины

Объект		Центр ядерной медицины								
Общая стоимость		28 823,507 тыс. руб.								
Норма стоимости		F _{стр} = 2982,88м ²								
Цены на		I квартал 2021 г.								
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.	
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инстру мент	Другие затрат ы	Общее			
1	УПСС-2.5-005	Отопление, вентиляция, кондиционирование	5 750,993				5 750,993		1928	
2	УПСС-2.5-005	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	5 422,875				5 422,875		1818	
3	УПСС-2.5-005	Электроосвещение и электроснабжение		7 209,620			7 209,620		2417	
4	УПСС-2.5-005	Устройства слаботочные		2 016,426			2 016,426		676	
5	УПСС-2.5-005	Прочее	8 423,653				8 423,653		2824	
		Общие затраты по смете:	19 597,461	9 226,046			28 823,507			

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект Объект – центр ядерной медицины
 Общая стоимость 3932,798 тыс. руб.
 В ценах на 2021 г.

№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	3.2-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	226,2	1293	292,477
2	3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	45,86	79379	3 640,321
		Итого:				3932,798

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Сводный сметный расчет стоимости строительства центра ядерной медицины

Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
	Общестроительные работы	85 512,425				85 512,425
	Внутренние и инженерные сети	19 597,461	9 226,046			28 823,507
	Итого по главе 2:	105 109,886	9 226,046			114335,932
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	Благоустройство и озеленение	3932,798				3932,798
	Итого по главам 1 – 7	109 042,684	9 226,046			118 268,73
ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
	Средства на строительство и разборку титул.врем. зданий и сооружений 2.6%	2835,110	239,877			3074,987
	Итого по главам 1-8:	111 877,794	9 465,923			121 343,717
По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
	Определение стоимости проектных работ (базовая)				6 539,2	6 539,2
	Итого по главам 1-12:	111 877,794	9 465,923		6 539,2	127 882,917
Методика..., п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты, Здания производственного назначения 2 %	2 237,556	189,318		130,784	2 557,658
	Итого:	114 115,35	9 655,241		6669,984	130 440,575
	НДС, 20%	22 823,07	1931,048		1333,997	26 088,115
	Всего по сводному сметному расчету:	136 938,42	11586,289		8003,981	156 528,69

Продолжение приложения Г

Котлован под центр ядерной медицины

(наименование стройки)

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик

Подрядчик

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-163

Подземная часть

(наименование работ и затрат)

Центр ядерной медицины

(наименование объекта)

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в
цены

Сметная
стоимость

44265924.00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-088-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 303 кВт (410 л.с.), 1000 м2	3,81	<u>23,45</u>	<u>23,45</u> 1,23	89		<u>89</u> 5	0,08	
2	01-01-002-02	Разработка грунта в отвал	2,758	<u>2149,65</u>	<u>2095,6</u>	5929	149	<u>5780</u>	<u>6,1</u>	<u>17</u>

Продолжение приложения Г

Продолжение Локальной сметы №163

		экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2.5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	54,05		228,15			629	16,9	47
3	01-01-012-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2.5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	5,338	<u>2744,88</u> 61,84	<u>2679,79</u> 306,72	14652	330	<u>14305</u> 1637	<u>6,98</u> 22,72	<u>37</u> 121
4	01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2, 100 м3	4,05	<u>1201,2</u> 1201,2		4865	4865		<u>154</u>	<u>624</u>
5	01-02-001-01	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 25 см, 1000 м3	0,553	<u>1429,35</u>	<u>1429,35</u> 234,1	790		<u>790</u> 129	17,24	10
6	06-01-001-15	Устройство фундаментных плит бетонных плоских, 100 м3	2,09	<u>3138,73</u> 996,47	<u>1750,86</u> 269,76	6560	2083	<u>3659</u> 564	<u>116,82</u> 20,15	<u>244</u> 42
7	04.1.02.05-0003	Бетон тяжелый, класс: В7,5 (М100), м3	213,18	<u>560</u>		119381				
8	06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3	9,86	<u>11038,62</u> 5203,81	<u>2369,43</u> 359,63	108841	51310	<u>23362</u> 3546	<u>610,06</u> 26,82	<u>6015</u> 264
9	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	1000,8	<u>725,69</u>		726263				
10	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	32,538	<u>5650</u>		183840				
11	08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная	0,896	<u>1171,73</u>	<u>71,64</u>	1050	181	<u>64</u>	<u>21,2</u>	<u>19</u>

Продолжение приложения Г

Продолжение Локальной сметы №163

		битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м2		201,61		2,32		2	0,2	
12	06-01-107-02	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа "Дока" высотой: до 6 м, периметром до 2 м, 100 м3	0,22	<u>32874,22</u> 15933,02	<u>11543,75</u> 1739,13	7232	3505	<u>2540</u> 383	<u>1823</u> 129,59	<u>401</u> 29
13	01.7.16.03-0021	Щиты опалубки: ЩД 1,2-0,4 размером 1200x400x172 мм, м2	7,3326	<u>190</u>		1393				
14	01.7.16.04-0022	Щиты опалубки металлические инвентарные, м2	229,3	<u>770,8</u>		176744				
15	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	22,33	<u>725,69</u>		16205				
16	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	5,522	<u>5650</u>		31199				
17	06-01-024-06	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 6 м, толщиной до 300 мм, 100 м3	2,02	<u>24786,39</u> 9479,32	<u>4924,84</u> 608,96	50069	19148	<u>9949</u> 1230	<u>1084,59</u> 45,79	<u>2191</u> 92
18	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	205,03	<u>725,69</u>		148788				
19	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	26,058	<u>5650</u>		147228				
20	15-01-080-04	Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 150 мм, 100 м2	4,67	<u>28303,01</u> 3375,68	<u>4834,99</u> 485,47	132175	15765	<u>22579</u> 2267	<u>376,33</u> 37,09	<u>1757</u> 173
21	12.2.05.11-0026	Плиты теплоизоляционные: из пенополиуретана ППУ-50,	78,456	<u>2581,6</u>		202542				

Продолжение приложения Г

Продолжение Локальной сметы №163

		м3								
22	08-02-016-01	Кладка прижимных стенок гидроизоляции в 1/2 кирпича на битумной мастике, 100 м2	5,65	<u>15200,07</u> 1125,02	<u>1189,89</u> 20,15	85880	6356	<u>6723</u> 114	<u>131,89</u> 1,63	<u>745</u> 9
23	08-01-003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя, 100 м2	11,36	<u>2164,91</u> 445,07	<u>143,54</u> 6,38	24593	5056	<u>1630</u> 72	<u>46,8</u> 0,55	<u>532</u> 6
24	06-01-031-09	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 300 мм, 100 м3	1,91	<u>30418,41</u> 10504,61	<u>8867,29</u> 1079,99	58099	20064	<u>16936</u> 2063	<u>1201,9</u> 80,27	<u>2296</u> 153
25	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	193,87	<u>725,69</u>		140686				
26	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	25,976	<u>5650</u>		146764				
27	08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м, м3	61,1	<u>201,09</u> 43,3	<u>34,56</u> 5,4	12287	2646	<u>2112</u> 330	<u>5,21</u> 0,4	<u>318</u> 24
28	08-02-002-06	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м, 100 м2	4,77	<u>2521,02</u> 938,98	<u>355,1</u> 55,49	12025	4479	<u>1693</u> 265	<u>110,08</u> 4,11	<u>525</u> 20
29	06-01-041-03	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м, 100 м3	4,35	<u>21633,95</u> 5862,24	<u>2225,23</u> 342,57	94108	25501	<u>9680</u> 1490	<u>678,5</u> 25,59	<u>2951</u> 111
30	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350),	441,53	<u>725,69</u>		320410				

Продолжение приложения Г

Продолжение Локальной сметы №163

	м3						
31	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	28,841	<u>5650</u>	162949		
Итого прямые затраты по смете					3143636	161438	<u>121891</u> 14726
Итого по смете							<u>18672</u> 1101
Стоимость строительных работ					3445694		
в том числе							
прямые затраты					3143636	161438	<u>121891</u> 14726
накладные расходы					187367		
МДС 81-33.2004 прил.4 п.8		Конструкции из кирпича и блоков 122% от ФОТ=19501			23791		
МДС 81-33.2004 прил.4 п.15		Отделочные работы 105% от ФОТ=18032			18934		
МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% от ФОТ=126999			133349		
МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.2		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве жилищно-гражданском 120% от ФОТ=3888			4666		
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1		Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=2879			2735		
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.2		Земляные работы, выполняемые ручным способом 80% от ФОТ=4865			3892		
сметная прибыль					114691		
Письмо АП-5536/06		Конструкции из кирпича и блоков 80% от ФОТ=19501			15601		

Продолжение приложения Г

Продолжение Локальной сметы №163

прил.1 п.8		
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.15	Отделочные работы 55% от ФОТ=18032	9918
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=126999	82549
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.2	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве жилищно-гражданском 77% от ФОТ=3888	2994
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=2879	1440
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 45% от ФОТ=4865	2189
	Итого по смете	3445694
	Индекс измененич сметной стоимости на 1.01.2020 СМР 10.19	35111622
	Проектные и изыскательские работы	
	3.%	1053349
	Итого	36164971
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	
	2.%	723299
	Итого	36888270
	Налоги	
НДС	20.%	7377654
	Итого	44265924
	Всего по смете	44265924

Продолжение приложения Г

Устройство монолитной плиты покрытия

(наименование стройки)

УТВЕРЖДАЮ

Подрядчик

Заказчик

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-175

(наименование работ и затрат)

Центр ядерной медицины

(наименование объекта)

Основание: Технологическая карта, Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в
цены

Сметная
стоимость

9536004.00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	06-01-041-03	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м,	5,18	<u>21633,95</u> 5862,24	<u>2225,23</u> 342,57	112064	30366	<u>11527</u> 1775	<u>678,5</u> 25,59	<u>3515</u> 133

Продолжение приложения Г

Продолжение Локальной сметы №175

		100 м3				
2	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	525,77	<u>725,69</u>	381546	
3	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	34,343	<u>5650</u>	194040	
Итого прямые затраты по смете					687650	30366
						<u>11527</u>
						1775
Итого по смете						
Стоимость строительных работ					742290	
в том числе						
прямые затраты					687650	30366
						<u>11527</u>
						1775
накладные расходы					33748	
МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% от ФОТ=32141			33748	
сметная прибыль					20892	
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=32141			20892	
Итого по смете					742290	
Индекс изменения сметной стоимости на IV кв.2008 г. СМР 10.19					7563935	
Проектные и изыскательские работы						
3.%					226918	
Итого					7790853	
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты						
2.%					155817	
Итого					7946670	

Продолжение приложения Г

Продолжение Локальной сметы №175

НДС	Налоги	
	20.%	1589334
	Итого	9536004
Всего по смете		9536004

Составил

Зарева Т.С.

Проверил

Шишканова
В.Н.