

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(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 Амбулатория на 100 посещений в смену

Обучающийся

А.А. Григорьев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент, А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд. тех. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

канд. биол. наук, доцент, П.В. Ямборко

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

Тольятти 2025

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Амбулатория на 100 посещений в смену» в г. Иваново, Ивановская область.

Пояснительная записка состоит из 120 страниц, включая 13 рисунков, 9 таблиц, 34 формулы и 5 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1. В работе представлены ключевые разделы проекта строительства амбулатории на 100 посещений в смену.

В первом разделе разработано объёмно-планировочное и конструктивное решение общественного здания амбулатории в соответствии с нормативными требованиями СП 158.13330.2014. Второй раздел – расчетный. В данной части ВКР рассчитывалась конструкция перекрытия здания, а именно монолитное безбалочное перекрытие второго этажа. В результате расчета спроектирована надежная и экономичная плита перекрытия, отвечающая требованиям прочности, устойчивости.

В разделе № 3 описан технологический процесс, описывающий комплекс земляных работ. Раздел № 4 представляет собой комплексное организационно-технологическое решение, обеспечивающее выполнение строительства объекта в установленные сроки с необходимыми ресурсами и соблюдением требований безопасности. Раздел № 5 представляет собой экономически обоснованный расчет, выполненный в соответствии с действующими нормативными требованиями, и определяет инвестиционные затраты на реализацию проекта. Раздел № 6 посвящён анализу опасных и вредных производственных факторов, а также экологических рисков.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	13
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Перекрытия и покрытие	13
1.4.3 Стены и перегородки	14
1.4.4 Окна, двери	14
1.4.5 Перемычки	15
1.4.6 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	16
1.6.2 Теплотехнический 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	24
2.4 Расчет усилий	26
2.5 Подбор арматуры	28
3 Технология строительства.....	36
3.1 Область применения	36
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	36
3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ	36
3.2.2 Определение объемов работ	36

3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	37
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	37
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.5	Технико-экономические показатели	39
3.5.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	39
3.5.2	Технико-экономические показатели	39
4	Организация и планирование строительства	40
4.1	Краткая характеристика объекта	40
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	40
4.3	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	41
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	41
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	46
4.6	Разработка календарного плана производства работ	47
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	48
4.7.2	Расчет площадей складов.....	49
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения .	51
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана	57
4.9	Технико-экономические показатели ППР	59
5	Экономика строительства	60
5.1	Пояснительная записка.....	60
5.2	Сметная стоимость строительства объекта.....	61
5.3	Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм.....	62
5.4	Технико-экономические показатели	64
6	Безопасность и экологичность технического объекта	65

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	67
Заключение	68
Список используемой литературы и используемых источников.....	69
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	72
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	78
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	89
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	109
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	112

Введение

Разработка проекта выпускной квалификационной работы на тему: «Амбулатория на 100 посещений в смену».

Медицинские учреждения предназначены для выполнения важнейших социальных функций, связанных с охраной здоровья граждан Российской Федерации.

Строительство данной амбулатории на территории действующего медицинского центра обусловлено активным развитием жилищного строительства и социальной инфраструктуры в России, в частности в городе Иваново и Ивановской области. Возводятся как целые микрорайоны, так и отдельные здания в рамках существующей застройки. При планировании новых жилых районов в обязательном порядке предусматривается возведение современных медицинских учреждений, оснащенных новейшим оборудованием.

Реализация данного проекта соответствует целям национального проекта «Здравоохранение», что подчеркивает его социальную значимость и актуальность.

Здание амбулатории запроектировано из керамического кирпича с внутренним утеплением. Данное конструктивное решение обеспечивает надежность сооружения и позволяет снизить эксплуатационные расходы на отопление в будущем.

Основной задачей данной выпускной квалификационной работы является разработка шести основных разделов: архитектурно-планировочного, расчетно-конструктивного, технологического, организационного, экономического (расчета стоимости строительства) и раздела по безопасности. Все разделы выполнены в строгом соответствии с современными нормами и действующими нормативными документами.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Основные данные по строительству:

- район строительства – Ивановская область, г. Иваново;
- класс ответственности строящегося здания – II;
- климатический район строительства здания- II;
- категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности – Д;
- степень огнестойкости строящегося здания – II;
- расчетный срок службы промышленного здания – 50 лет;
- преобладающие ветра в период декабрь-январь – южное.

Состав грунтов в пределах строительного участка:

- дерново-подзолистый чернозем – слой представлен черноземным перегнившим гумусом 1,0-2,5 м;
- суглинок тугопластичный 1,5-3,7 м» [3];
- глина мягкая.

Грунтовые воды не обнаружены, глубина протекания подземных вод составляет 12,5 м. Отметка земли в абсолютном значении здания амбулатории составляет 147,63 м. Район строительства к сейсмичным районам не относится.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Здание амбулатории расположено на участке имеющей квадратную форму, с геометрическими осями 1907,7×193,0 м.

Отведенная площадка располагается на территории действующего больничного комплекса полного цикла здравоохранения и лечения взрослого

возраста людей, в данный комплекс входят дополнительные здания с дополнительными автомобильными площадками, элементами озеленения и благоустройства. На данном участке спокойно могут передвигаться и служебные автомобили, перевозящие служебный персонал и оборудование, и автомобили частного транспорта для них выделана отдельная стоянка.

Рельеф участка спокойный без явных видимых перепадов, интервал горизонталей принят 0.5 м, уклон участка составляет $i=0,001$ %.

Ширина автомобильных дорог на территории больничного комплекса составляет 7,0 м и более, все дороги имеют твёрдое асфальтированное покрытие.

На СПОЗУ кроме проектируемого здания амбулатории располагаются здания поликлиники, гинекологическо-акушерского корпуса, здания пищеблока и хозяйственного корпуса, современные теплые складские помещения, а также комплекс областной детской больницы с корпусами для дневного и круглосуточного нахождения. Также весь периметр обнесён забором с оснащёнными пропускными пунктами с досмотром въезжающих и выезжающих автомобилей.

Больные на территории больничного комплекса передвигаются по тротуарам шириной 2,0 м, выполненной из мелкогабаритной бетонной плитки.

На территории в достаточном количестве имеется наружное освещение из отдельно стоящих световых столбов. Высота столбов освещения составляет 5 м.

Все здания на территории больничного комплекса располагаются в соответствии с санаторными и противопожарными нормами.

Отвод сточных и талых вод с территории обеспечивается за счёт устройства ливневой канализации, а также обеспечением уклона во время устройства благоустройства, с отводом воды также в городские сточные воды.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Амбулатория спроектирована в виде прямоугольного здания. Его габаритные размеры по координационным осям между осями 1-8 и А-Б составляют 42,84 и 18,00 метра соответственно. Высота типового этажа равна 3,3 метра. Под всей площадью сооружения расположен подвал высотой 2,2 метра. Кроме того, в части здания, ограниченной осями 2-7 и Б-В, запроектирован технический этаж высотой 1,95 метра, предназначенный для размещения систем отопления и водоснабжения.

«На первом этаже располагаются общие помещения: фойе, регистратура, аптечные пункты, кабинеты узкопрофильных врачей, перевязочные помещения лабораторий и комнатах ожидания.

На втором этаже располагаются кабинеты врачей, рентген-кабинеты, сан. узлы, душевые, и кабинеты предварительного осмотра врачей.

На третьем этаже располагаются помещения общего пользования, красный уголок, бухгалтерия, отдел кадров, актовые залы, библиотека, столовая кладовые и подсобные помещения. Экспликация помещений представлена в таблице 1.

Таблица 1 – «Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещ ения» [4]
1	2	3	4
1 этаж			
1	Тамбур	3,80	–
2	Регистратура	13,70	-
3	Коридор	48,60	-
4	Тамбур	5,20	-
5	Регистратура для вызова врача	10,00	-
6	Гардеробная детская	5,80	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
7	Кладовая	10,00	-
8	Электрощитовая	8,40	-
9	Гардероб для домашней и рабочей одежды	14,50	-
10	Комната для хранения гипса	10,50	-
11	Перевязочная	22,10	-
12	Вестибюль с аптечным киоском, справочная	27,60	-
13	Кабинет хирурга	16,50	-
14	Кабинет акушера гинеколога	17,50	-
15	Процедурная со сливом	22,00	-
16	Клизменная со сливом	10,30	-
17	Кладовая	4,20	-
18	Препараторская клиническая	15,60	-
19	Моечная	9,90	-
20	Лаборантская	9,90	-
21	Комната персонала	7,90	-
22	Кабинет для взятия проб крови	9,90	-
23	Помещение для картотек	12,20	-
24	Кабинет для прививок	9,90	-
25	Коридор	48,60	-
26	Ожидальная	39,30	-
27	Кабинет педиатра	12,80	-
28	Массажная, комната для обучения персонала	20,00	-
29	Тамбур	8,80	-
30	Вестибюль-ожидальная молочного пункта	18,20	-
31	Раздаточная	14,50	-
32	Гардероб для персонала	10,80	-
33	Гардероб для персонала	14,50	-
34	Кладовая кислот	6,50	-
35	Туалеты	8,40	-
36	Кабинет педиатра	12,80	-
2 этаж			
37	Кабинет врача	10,00	-
38	Кладовая предметов уборки	4,80	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
39	Мужской санузел	4,40	-
40	Женский санузел	4,40	-
41	кладовая грязного белья	9,10	-
42	Кладовая хозяйственного инвентаря	5,20	-
43	Санузел для посетителей	8,80	-
44	Санузел для посетителей	8,80	-
45	Стерилизационная	7,50	-
46	Кабинет врача	7,50	-
47	Санузел для посетителей	2,80	-
48	Санузел для посетителей	2,80	-
49	Материальная	11,70	-
50	Автоклавная	11,70	-
51	Комната персонала	8,80	-
52	Медицинский центр	11,60	-
53	Комната сестры хозяйки	10,00	-
54	Комната сестры касса	9,80	-
55	Библиотека-комната для занятия с персоналом	20,00	-
56	Кабинет главной медсестры	9,60	-
57	Приемная главного врача	10,00	-
58	Кабинет главного врача	20,00	-
59	Кладовая чистого белья	3,80	-
60	Фотолаборатория	9,30	-
61	Тамбур рентгенкабинета	3,50	-
62	Комната управления	8,80	-
63	Рентгеновский кабинет процедурная	33,61	-
64	Помещения для хранения физиоаппаратуры	15,80	-
65	Комната отдыха	14,70	-
66	Кабинет функциональной диагностики	19,10	-
67	Кабинет хранения пленок	3,80	-
68	Стерилизационная	5,50	-
69	Кабинет стоматолога	13,00	-
70	Кабинет электросвещения	17,50	-
71	Кабинет для обработки прокладок	15,15	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
72	Кабинет УВЧ терапии	11,30	-
73	Ожидальная	14,20	-
74	Процедурная внутренних вливаний	16,40	-
75	Кабинет терапевта	15,20	-

В соответствии с актуальными требованиями нормативных документов, в здании запроектировано значительное количество эвакуационных выходов. Их размещение организовано по принципу разделения людских потоков для исключения их пересечения. Все эвакуационные двери установлены с открыванием полотен в сторону движения из здания.

Для удобства передвижения инвалидов, со всех сторон имеются наклонные пандусы, на первых этажах предусмотрены сан. узлы для инвалидов.

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – «Технико-экономические показатели здания

Наименование	Методика определения	Количество
1	2	3
Площадь застройки	$S_{застр} = \sum S_{зд.и соор} = 794,38 м^2$	794,4
Строительный объем	$V_{зд} = 7864,56 м^3$	7864,56
Общая площадь	$S_{общ} = \sum S = 2383,14 м^2$	2383,14
Полезная площадь	$S_{пол} = \sum S_{основпом} = 1166,70 м^2$	1166,70
Планировочный коэффициент	$k_1 = \frac{S_{общ}}{S_{пол}} = \frac{2383,14}{1166,70} = 2,04$	2,04
Объемный коэффициент» [4]	$k_2 = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{7864,56}{2383,14} = 3,30$	3,30

1.4 Конструктивное решение здания

«По конструктивной схеме здание выполнено с поперечными и продольными несущими стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается его несущим остовом, который состоит из внутренних и наружных кирпичных стен, а также монолитные плиты перекрытия, что способствует получению единой жесткой системы» [3].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты – под наружные и внутренние стены предусматривается устройство сборного железобетонного фундамента, выполненного на естественном основании. Фундамент состоит из фундаментных подушек, принятых по ГОСТ 13580-85 и фундаментных железобетонных блоков по ГОСТ 13579-2018.

Стены подвала выполнены из бетонных блоков на всю высоту. Под подошву фундамента устраивается песчаная подготовка толщиной 100 мм. Со всех сторон выполняется обмазочная гидроизоляция элементов фундаментов обмазочным праймером Технониколь. Спецификация элементов фундаментов представлена в приложении А, таблица А.1.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Перекрытия: междуэтажное перекрытие выполнено в виде монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм из бетона В20. Армирование выполнено из рабочей арматуры А400 и конструктивной арматуры А240. Монолитное перекрытие опирается на наружные и внутренние несущие стены.

Лестницы выполнены из сборных железобетонных лестничных маршей, которые приняты по серии 1,151-1 вып. 1, лестничные площадки приняты по серии 1.155-1. Во время монтажа лестничные площадки опираются на кирпичные наружные и внутренние стены. Готовая конструкция лестничной клетки способствует жесткости и устойчивости здания. Опирается лестничного марша выполняется на выступающее ребро площадки.

Спецификация лестничных маршей, площадок представлена в таблице А.4, приложения А.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены выполнены из керамического кирпича и имеют трехслойную конструкцию, внутренний основной несущий слой выполнен из бутового кирпича принятый по ГОСТ 530-2012, толщина его составляет 380 мм, кладка выполняется на растворе М75, армируется кладочной сеткой ячейкой 50×50 мм через каждые четыре ряда кладки. Наружный слой выполнен из облицовочного керамического кирпича Акбарс-керамик толщиной 120 мм. Между внутренним и наружным слоем кирпичной кладке укладывается минераловатный утеплитель толщиной 100 мм. Крепление всех слоев наружной стены между собой выполняется с помощью гибких связей.

Внутренние стены также, как и наружные выполнены из бутового керамического кирпича принятые по ГОСТ 530-2012. Толщина внутренних несущих стен составляет 380 мм, раствор М 75. Армирование производится кладочной сеткой ячейками 50×50 мм.

Перегородки – кирпичные, выполняются из бутового керамического кирпича принятые по ГОСТ 530-2012. Толщина кирпичных перегородок составляет 120 мм, раствор М 75. Армирование производится через каждые 4 ряда кладки.

1.4.4 Окна, двери

Проектом предусмотрено установка оконных конструкций из ПВХ профилей торговой марки «Висла».

Установка ведется на специальные оконные анкеры рамные размерами 10×152 металлический дюбель. Окна из ПВХ конструкций имеют ряд преимуществ, они долговечны, хорошо моются и имеют приятный эстетический вид, а также устойчивы к агрессивной окружающей среде.

После монтажа все швы запениваются монтажной пеной ТЕХНОНИКОЛЬ LOGICPIR, откосы оштукатуриваются гипсовыми растворами.

Двери внутренние влагостойкие торговой марки «KARELLI» выполнены по ГОСТ 475 -2016. Наружные двери металлические приняты согласно ГОСТ 31173-2016, торговой марки «МЕТТА».

Спецификация оконных и дверных конструкций представлена в приложении А, таблица А.5.

1.4.5 Перемычки

Перемычки приняты железобетонные по серии 1.039.1-1 вып. 1. Перемычки укладываются на раствор марки М 75. Перемычки укладываются на цементно-песчаный раствор М 100. Спецификация железобетонных перемычек выполнена в таблице А.2, приложения А. Ведомость железобетонных перемычек представлена в приложении А, таблица А.3.

1.4.6 Полы

В здании амбулатории полы предусмотрены четырех типов. В помещении подвала выполнены полы по грунту из мозаичного бетона, в общественных местах коридорах тамбурах процедурных и санузлов полы выполнены из керамической плитки разных типоразмеров. В кабинетах врачей, в комнатах отдыха и красного уголка, в актовом залах выполнены полы из паркетной доски. В гардеробных в комнатах хранения оборудования, кладовых, фотолабораториях устраиваются полы из шпунтованных досок.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.6.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружные отделка – здание полностью облицовывается красным облицовочным керамическим кирпичом.

Внутренняя отделка служебных и общих помещений – кабинеты служебного и общего назначения такие как в санитарно-технических узлах моечных, туалетах общих и служебных, в душевых стены на всю высоту облицовываются керамической плиткой, потолки выполнены из потолочной системы Амстронг. Кабинеты фотолаборатории, рентгенокабинеты, кабинеты

электросвечения окрашиваются вододисперсионной краской. В кабинетах узкопрофильных врачей и отдельных специалистов, в служебных помещениях предназначенные для нужд персонала амбулатории, актовых залах и комнатах отдыха стены выравниваются и окрашиваются декоративной штукатуркой. Потолки выровнены и окрашены вододисперсионной краской. В коридорах, фойе, в местах общего пользования стены выровнены, шпаклеваны и окрашены вододисперсионными красками. В качестве потолочного покрытия использована подвесная система типа «Амстронг». Детальная спецификация отделочных материалов для каждого помещения представлена в таблице А.7 (см. Приложение А).

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«Рассчитаем наружную ограждающую конструкцию здания, выполненную из стеновых железобетонных панелей.

Расчетная схема участка стены приведена на рисунке 1.

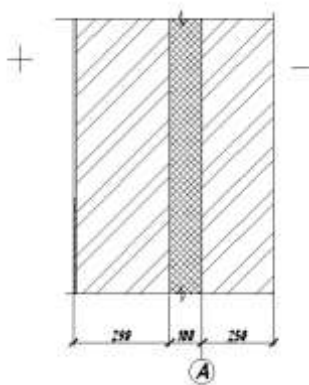


Рисунок 1 – Расчетная схема стеновой ограждающей конструкции

Производим подбор данных для проведения теплотехнического расчета ограждающих конструкций в соответствии с СП131.13330.2020, СП 50.13330.2024.

Зона влажности района строительства согласно приложения В – 3 (сухая)» [19].

Для г. Иваново, Ивановской области в соответствии с таблицей 3.1 средняя температура средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{от}} = -3,6$ $^{\circ}\text{C}$; продолжительность отопительного периода, сутки, $z_{\text{от}} - 214$ сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{\text{н}} = -29^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{\text{в}} = +18$ $^{\circ}\text{C}$.

«Величина градусо-суток отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (18 - (-3,6)) \cdot 214 = 4622,4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{TP} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле (2):

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [16].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0002 \cdot 4622,4 + 1,0 = 1,92 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Состав наружной стены здания амбулатории:

– кирпич керамический $\sigma_1=0,29$ м; теплопроводность $\lambda_1=0,56\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

- теплоизоляция – минераловатные листы толщина $\sigma_2=0,10\text{м}$;
теплопроводность $\lambda_2=0,091 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
- облицовочный керамический кирпич толщина $\sigma_3=0,25\text{м}$;
теплопроводность $\lambda_3=0,56 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учетом санитарно-гигиенических и комфортных условий $R_{\text{req}}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, по формуле (3):

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4, $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6, $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ».

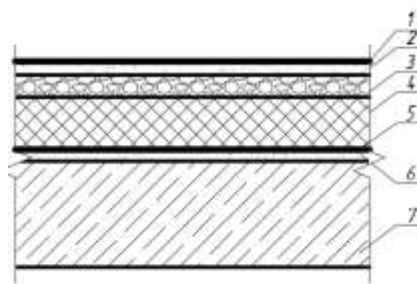
Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения:

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \left(1,92 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0012}{58} - \frac{0,0012}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,091 = 0,16\text{м}, \\ R_0 &= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,29}{0,56} + \frac{0,10}{0,16} + \frac{0,25}{0,56} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,8 = 2,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}, \\ R_0 &= 2,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 1,92 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}. \end{aligned}$$

Условие выполняется» [19].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



1 – гидроизоляция 2 слоя Техноэласт, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – разуклонка из керамзитового гравия, 4 – утеплитель экструдированный пенополистирол, 5 – гидроизоляционный слой Биполь 6 – цементно-песчаная стяжка, 7 – железобетонная плита покрытия.

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ [19].

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00025 \cdot 4622,4 + 1,5 = 2,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

«Покрытие над жилыми помещениями и лестничной клеткой, над электрощитовой и помещением уборочного инвентаря:

- техноэласт ЭПП толщина $\delta=0,0042$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °C);
- техноэласт ХПП толщина $\delta=0,003$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °C);
- праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №1 толщина $\delta=0,001$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °C);
- цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой 5Вр1 (200х200) толщина $\delta=0,040$ м, теплопроводность $\lambda=0,76$ Вт/(м² · °C);

- разуклонка из керамзитового гравия толщина $\delta_{\text{ср}}=0,125$ м, теплопроводность $\lambda=0,17$ Вт/(м² · °С);
- утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon prof толщина $\delta=0,150$ м, теплопроводность $\lambda = 0,032$ Вт/(м² · °С);
- гидроизоляционный слой Биполь ЭПП толщина $\delta=0,0025$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °С);
- выравнивающая стяжка из ц.п. раствора М 50 толщина $\delta = 0,030$ м, теплопроводность $\lambda = 0,76$ Вт/(м² · °С);
- монолитное покрытие толщина $\delta = 0,200$ м, теплопроводность $\lambda = 1,92$ Вт/(м² · °С).

Сопротивление теплопередаче покрытия с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r=0,80$ равно:

$$R_0^{\text{пп}} = \frac{1}{8,7} + \left(+ \frac{0,042}{0,28} + \frac{0,003}{0,28} + \frac{0,001}{0,28} + \frac{0,040}{0,76} + \frac{0,125}{0,17} + \frac{0,150}{0,032} + \frac{0,0025}{0,28} + \frac{0,030}{0,76} + \frac{0,200}{1,92} \right) \cdot 0,8 + \frac{1}{23} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

$$R_0^{\text{пп}} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{\text{тр}} = 2,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Ограждающая конструкция покрытия обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче» [19].

1.7 Инженерные системы

«Отопление: теплоносителем для системы отопления и вентиляции производственных помещений принята вода с параметрами 130 – 70°С.

Горячее водоснабжение – централизованное от внешних сетей.

Канализация раздельная: производственная, хозяйственно-фекальная и дождевая в городскую сеть.

Электроснабжение – от внешней сети, II категория, напряжение 380/220 В. Освещение - светильники с люминесцентными лампами, а также с лампами типа ДРЛ, ДРИ.

Слаботочные устройства – в проектируемом здании предусматриваются различные слаботочные устройства, такие как радиотрансляция, распределительная комплексная сеть, местная, городская, оперативная телефонная связь, пожарная сигнализация.

Вентиляция – как естественная, так и искусственная приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Выводы по разделу

Задача раздела: детально проработать конструктивные и планировочное решение требуемых помещений по устройству здания амбулатории на 100 посещений в смену. Основная концепция проектирования здания амбулатории согласно действующим требованиям нормативной документации, организация и планирование участка, производство расчетов теплотехники толщина стен и покрытий. Графическая часть: четыре листа формата A1» [3].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

Данные для расчета:

- монолитное безбалочное перекрытие второго этажа в осях 1-8/А-В на отм. +3,300;
- толщина 200 мм;
- класс бетона В20 по ГОСТ 26633-2015;
- условия твердения бетона – естественные;
- вид бетона – тяжелый;
- использовать в конечноэлементной модели тип жесткости – пластина;
- задать дробление плиты на сегменты квадратные со стороной 0,5×0,5м.

Требуется:

- произвести сбор нагрузок в соответствии со СП 20.13330.2016;
- выполнить статический расчет плиты с определением напряжений и деформаций в плите;
- осуществить армирование, применяя автоматизированный подбор арматуры в ЛИРА-САПР;
- запроектировать конструкцию в соответствии со СП 63.13330.2012;
- оформить результаты расчета (армирование у верхней и нижней грани по осям X и Y).

Толщина плиты определена исходя из максимального пролета, равного 6,0м и составила по формуле (4):

$$h = \frac{1}{30}l, \quad (4)$$
$$h = \frac{6000}{30} = 200\text{мм}.$$

Плита опирается на наружные и внутренние стены. Величина опирания на наружные продольные стены по осям А и В составляет 200мм.

Монолитная плита имеет прямоугольную форму с двумя проемами для лестничных клеток, общие размеры в плане 42,34×19,9м.

Опалубочный чертеж рассчитываемой плиты сделан на листе 5 ГЧ ВКР, где указаны все размеры, в том числе и размеры проемов.

В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240.

2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [23];

– временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [32] (табл. 8.3). Временная нормативная зданий больниц – не менее 1,5 кН/м²» [18].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [23].

Нормативные и расчетные нагрузки подсчитаны на плиту в таблице 3.

Таблица 3 – «Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м² перекрытия» [13]

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянные			
Конструкция пола:			
Ламинированная доска – 20 мм, $m=8\text{кг/м}^2$	0,08	1,3	0,104
Цементно-песчаная стяжка М 150 по ГОСТ 28013-98– 40 мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,75	1,3	0,936

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Слой Техноэласта – 5 мм, $m=5\text{кг/м}^2$	0,05	1,3	0,065
Бетонная подготовка из легкого бетона класса В7.5, $\rho=1200\text{кг/м}^3$ – 100 мм.	1,2	1,3	1,56
Итого нагрузка от пола	2,08	-	2,665
Межкомнатные перегородки из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1700\text{кг/м}^3$ ($h=3,1\text{м}$, $0,2\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м^2 перекрытия) ($0,12 \cdot 1700 \cdot 2,7 \cdot 0,2$)/100	1,1	1,3	1,43
Итого постоянные:	3,18	–	4,095
Временные			
длительная $1,5 \times 0,65 = 0,975$	0,975	1,2	1,17
Кратковременная $1,5 \times 0,35 = 0,525$	0,525	1,2	0,63

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [23].

2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-строительного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Ли́ра-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [10].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)» [10].

В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на пластины со

стороной 0,5м. Данный КЭ предназначен для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты.

Для бетона задаем следующие характеристики:

- $E_b = 3,0 \cdot 10^6 \text{ т/м}^2$ – начальный (линейный) модуль упругости бетона;
- $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона.

На рисунке 3 представлен вид плиты в плане (плоскость XY) с нанесенной сеткой координационных осей. Рисунок 4 отображает трехмерную визуализацию данной модели.

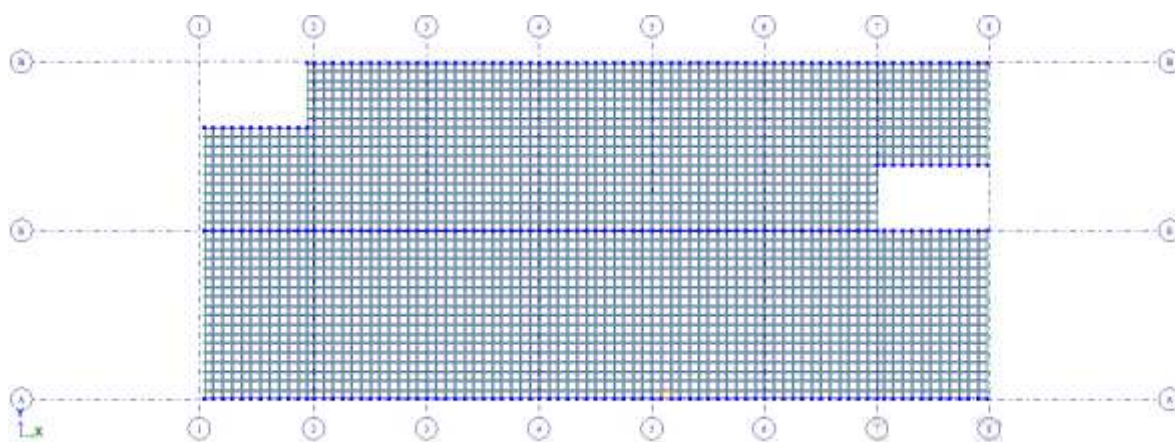


Рисунок 3 – «Конечноэлементная модель монолитной плиты перекрытия»

[10]

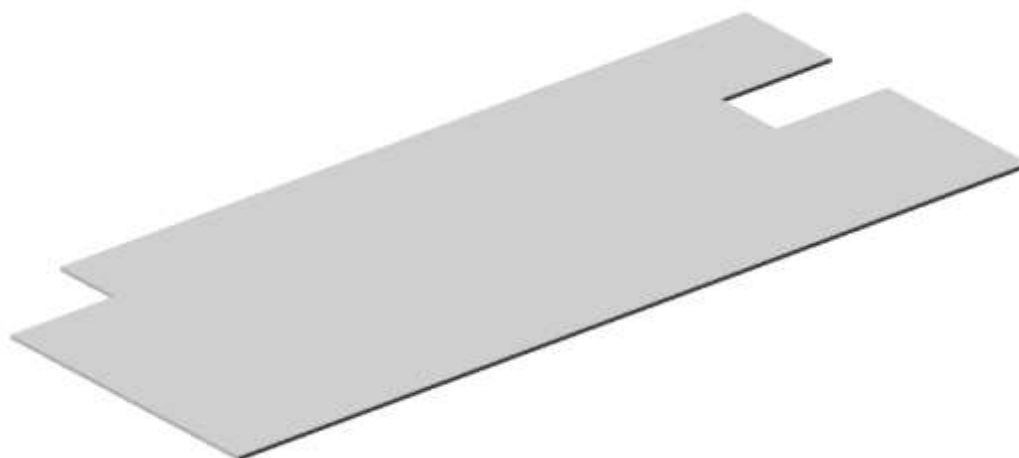


Рисунок 4 – «Пространственная модель (3D-графика) монолитной плиты перекрытия» [10]

При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузок:

- нагрузка 1 - собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона $27,5 \text{ кН/м}^3$), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;
- нагрузка 2 - временная длительная нагрузка;
- нагрузка 3 - временная кратковременная нагрузка.

«Для определения вида нагрузки генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное» [10].

«Для учета одновременного действия нескольких нагрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [10].

«Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,1$ » [17].

2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (рисунок 5), M_y (рисунок 6) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 7) по РСН.

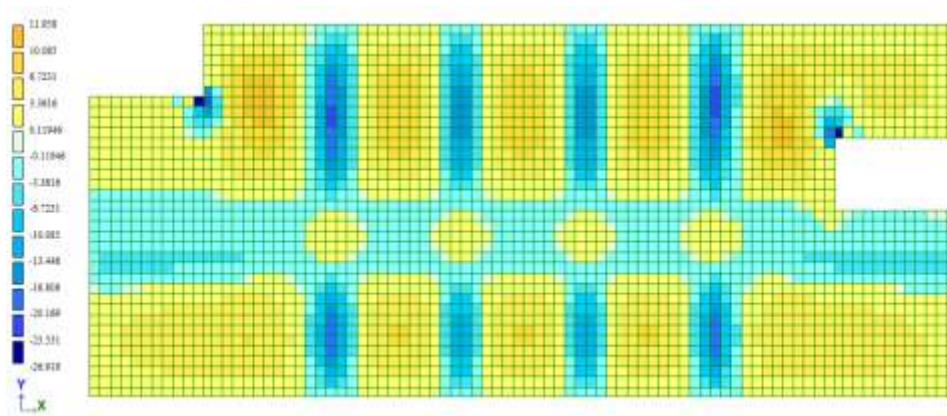


Рисунок 5 – «Изополя изгибающих моментов M_x » [10]

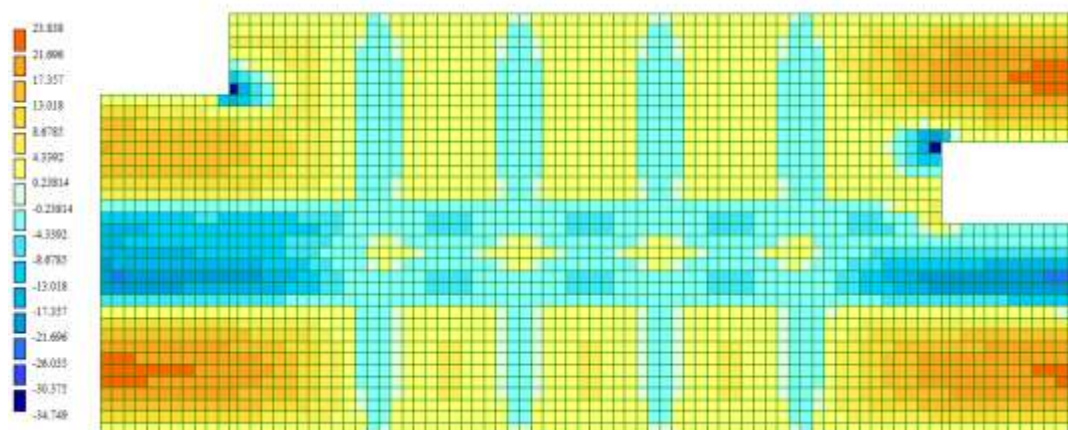
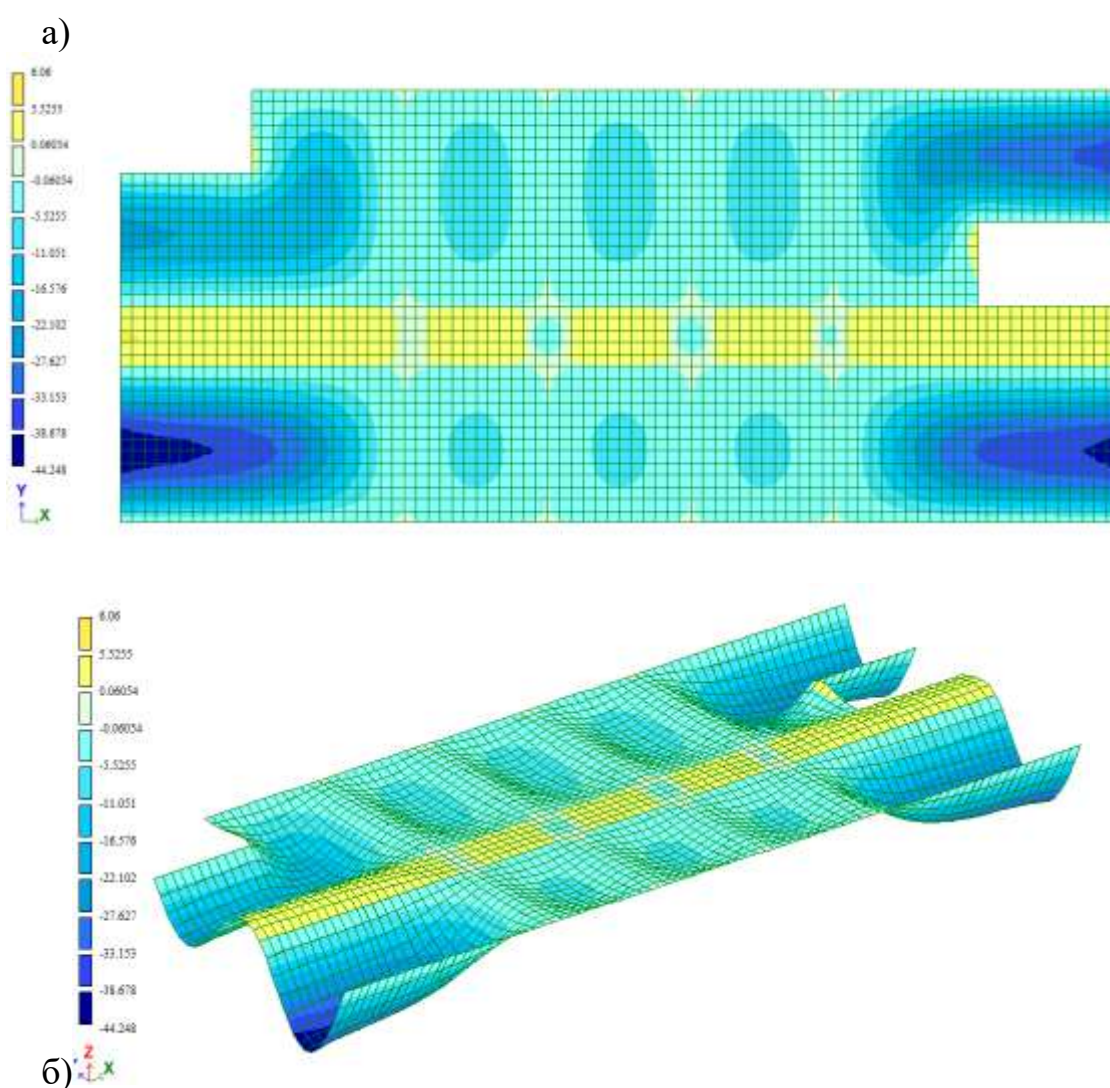


Рисунок 6 – «Изополя изгибающих моментов M_y » [10]



а) «изополя перемещений в плоскости XOY; б) изополя перемещений в изометрической проекции» [10]

Рисунок 7 – «Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок» [10]

На рисунке 7 показаны изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на стены перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты и не превышают 44,248 мм.

Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с [17] таблицей Д1 приложения Д. «Для максимального пролета $l=9\text{м}$ допустимый прогиб равен $f=l/200=45\text{мм}$ » [32]. Следовательно, рассчитанный прогиб допустим.

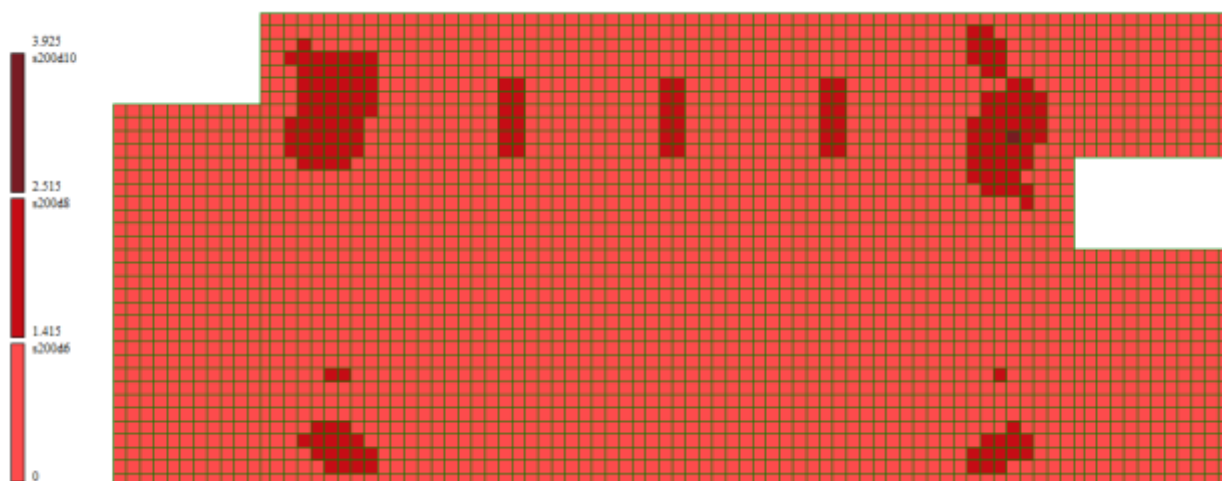
2.5 Подбор арматуры

Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

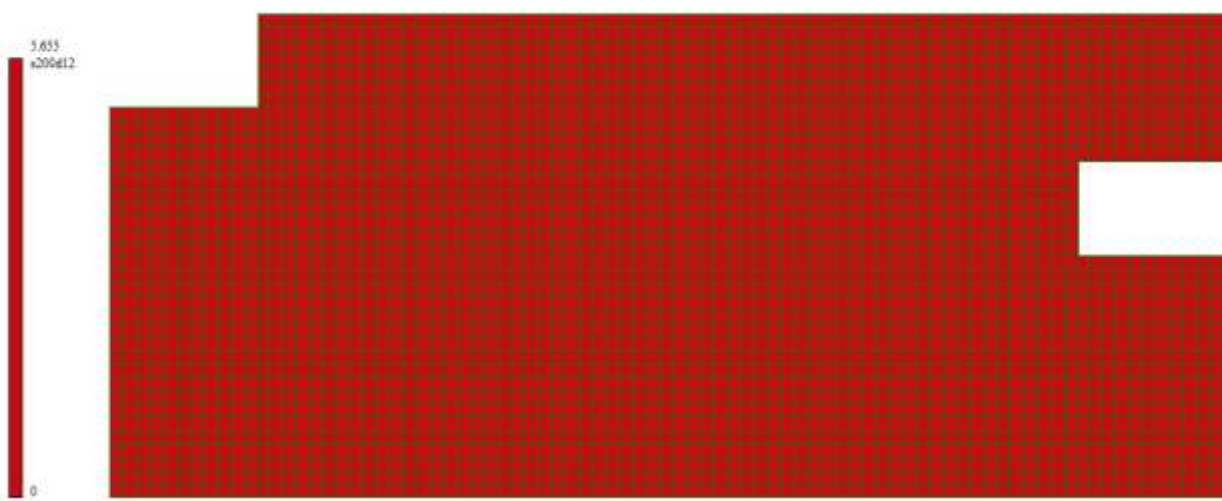
- продольная по оси X (рисунок 8, 10);
- продольная по оси Y (рисунок 9, 11);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 12).

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [10].

а)



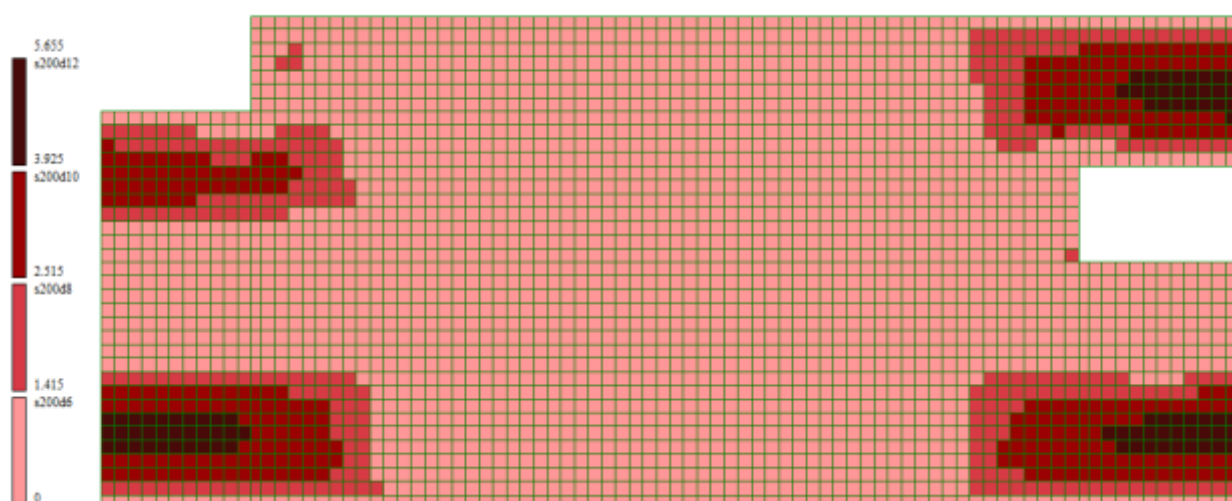
б)



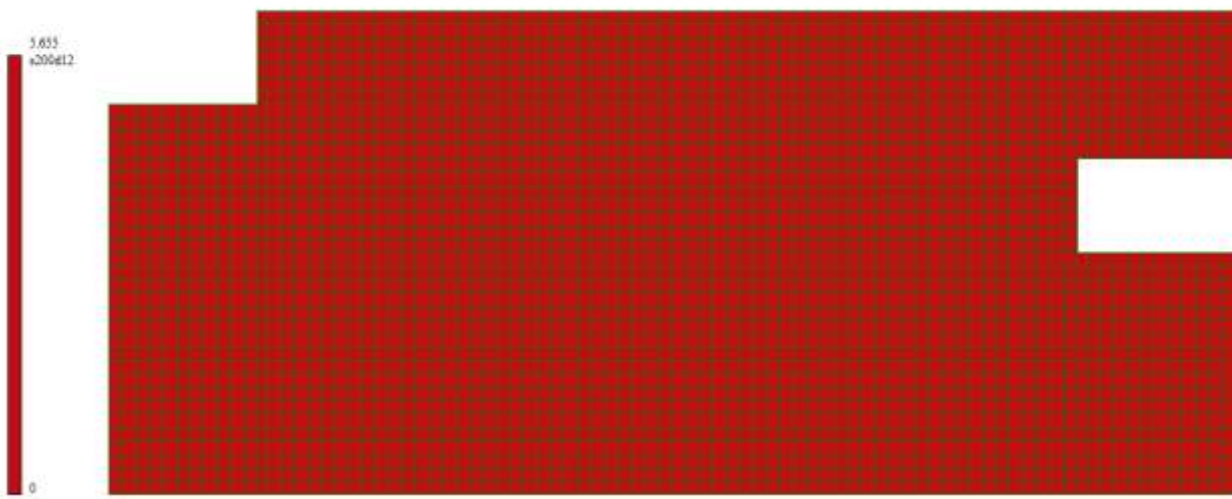
а) «подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 8 – Нижняя продольная арматура плиты по оси X» [10]

а)



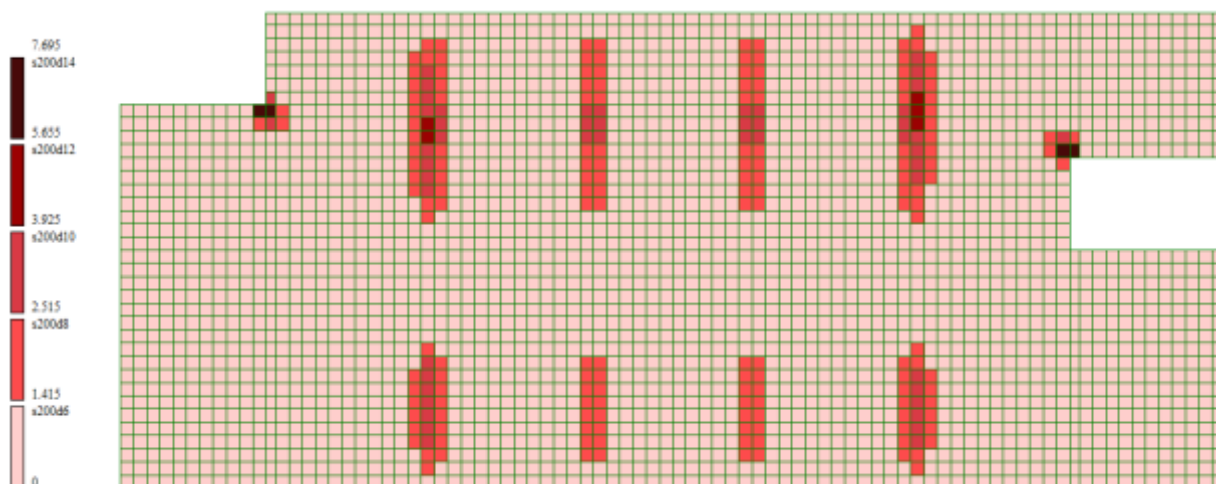
б)



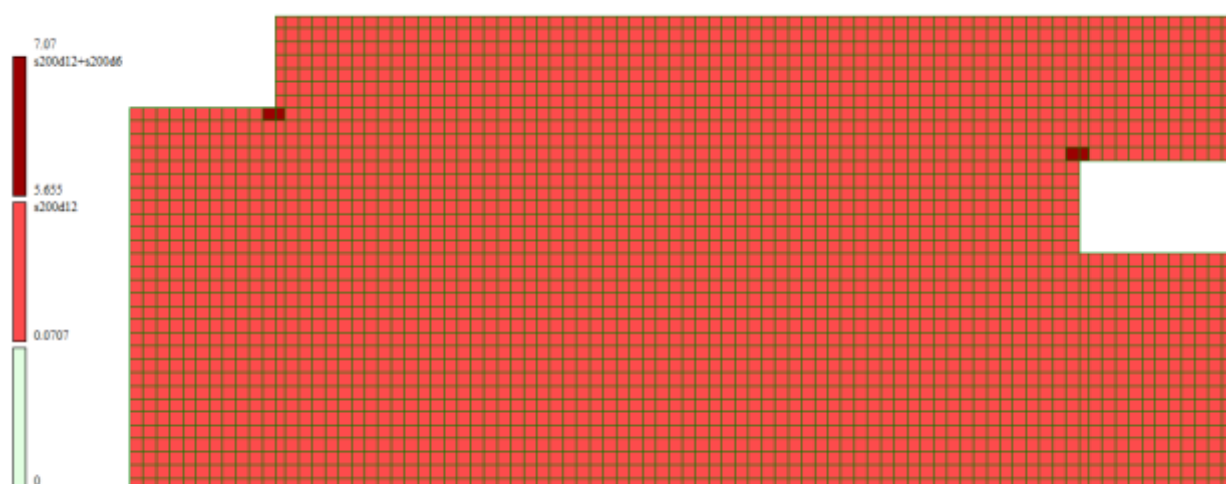
«а) подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 9 – Нижняя продольная арматура плиты по оси Y» [10]

а)



б)



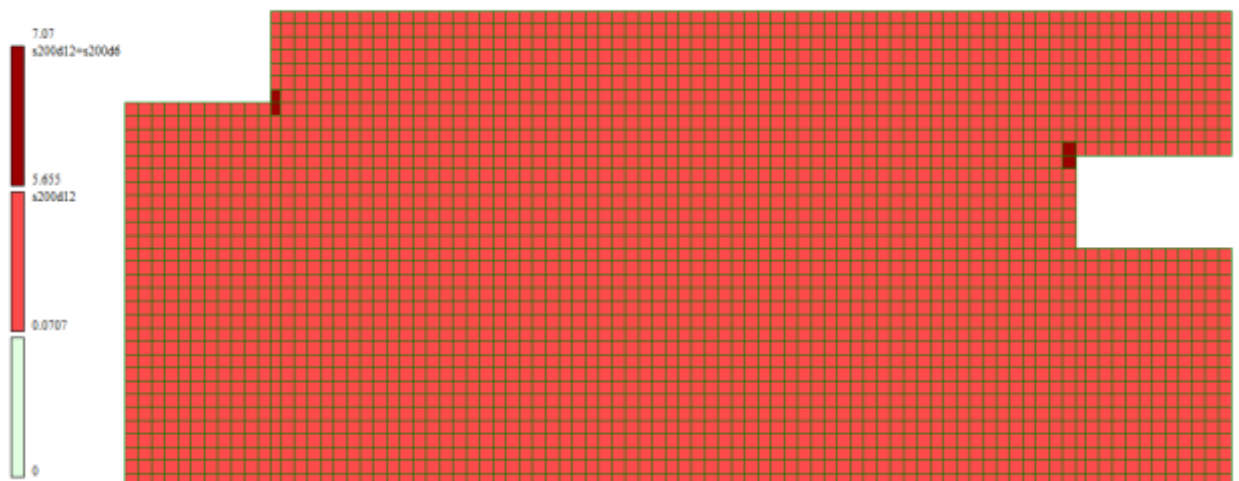
«а) подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 10 – Верхняя продольная арматура плиты по оси X» [10]

а)



б)



«а) подобранная по расчету; б) принятая фактически

Рисунок 11 – Верхняя продольная арматура плиты по оси Y» [10]

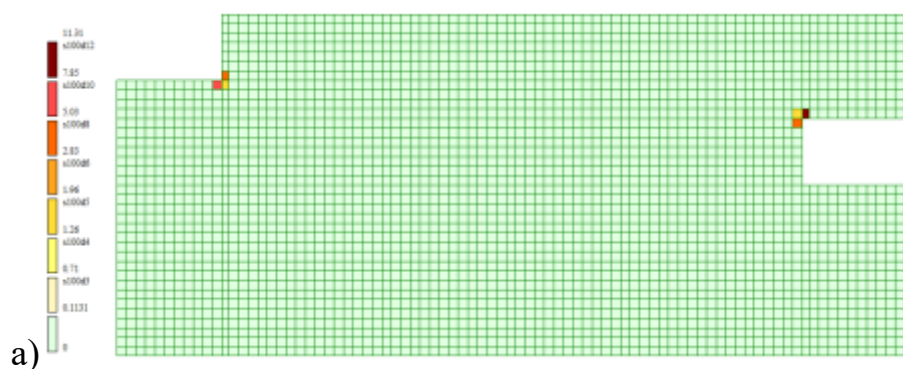
«Анализ результатов автоматизированного подбора арматуры позволяет сделать следующие выводы. Согласно расчетным данным, представленным на рисунках 8 (а) и 9 (а), требуемая площадь поперечного сечения рабочей арматуры, расположенной в нижней зоне плиты, не превышает $3,925 \text{ см}^2/\text{пог.м}$ в направлении оси X и $5,65 \text{ см}^2/\text{пог.м}$ в направлении оси Y» [10].

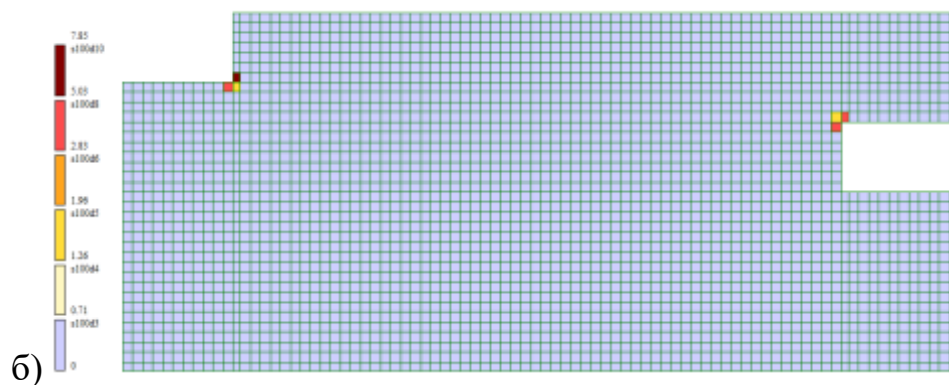
Как видно из рисунков 10 (а) и 11 (а), армирование у верхней грани конструкции в значительной части плиты составляет $1,415 \text{ см}^2/\text{пог.м}$, что, исходя из сортамента, может быть обеспечено стержнями диаметром 6 мм. При этом в зонах концентрации усилий (например, над опорами или в углах проемов) расчетная площадь верхнего армирования достигает максимального значения $7,695 \text{ см}^2/\text{пог.м}$, что свидетельствует о необходимости локального усиления конструкции.

Данные значения были получены в результате конечно-элементного расчета на сочетания нагрузок, регламентированные нормами, и отражают распределение изгибающих моментов в плите.

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [10]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 12мм» [10].

На рисунке 12 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 100мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины во внутренних углах плиты— до $11,31 \text{ см}^2/\text{пог.м}$., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [10].





а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Рисунок 12 – Подбор поперечной арматуры плиты

По данным расчета армирования подбираем требуемую арматуру для плиты.

«Результат армирования в продольном и поперечном направлении:

- диаметр 12 мм А400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего основного армирования;
- диаметр 12 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования» [10].

Для обеспечения пространственной жесткости арматурного каркаса и надежного закрепления рабочих стержней в проектное положение по всей площади монолитной плиты предусмотрена установка поперечных монтажных элементов (суппортов) диаметром 10 мм. Шаг их установки принят таким образом, чтобы обеспечить равномерное распределение с плотностью 4 шт. на 1 м². Вдоль торцевых участков плиты, где возможно возникновение дополнительных напряжений, шаг монтажной арматуры уменьшен до 400 мм для усиления каркаса и предотвращения смещения.

Графическое представление конфигурации арматурных сеток (нижней и верхней), а также схема расстановки элементов опалубки детализированы на листе 5 графической части выпускной квалификационной работы (ВКР).

Выводы по разделу

В рамках расчетно-конструктивного раздела был выполнен статический расчет монолитной безбалочной плиты перекрытия с применением программного комплекса ЛИРА-САПР. На предварительном этапе произведен сбор нагрузок в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», включающий постоянные (от собственного веса конструкций, полов, перегородок и стен) и временные нагрузки.

Для обеспечения точности расчета в конечно-элементной модели была задана дискретизация плиты на сегменты размером $0,5 \times 0,5$ м, что позволило корректно определить распределение усилий и деформаций. Результатом проведенного расчета является обоснование необходимого армирования, которое визуализировано на листе 5 графической части ВКР в виде схем расстановки рабочей и конструктивной арматуры.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на комплексно-механизированный процесс по обратной засыпке котлована со сборными железобетонными фундаментами здания амбулатории на 100 посещений в месяц в г. Иваново.

Параметры котлована: глубина 3,1 м, ширина и длина приняты с учетом отступа от грани фундамента по 0,6 м, заложение откосов 1:0,5.

Грунт – глина (II группа), уровень грунтовых вод на отметке минус 9,2м, нормативная глубина промерзания 1,8 м, здание с подвалом.

Для обсыпки фундамента используется грунт I группы.

Обратная засыпка грунта производится при положительных температурах воздуха в весеннее время года в 1 смену» [11].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности и предшествующих работ

«Комплексно-механизированный технологический процесс состоит из подготовительных и основных операций.

К подготовительным операциям относятся:

- устройство освещения мест разработки и укладки грунта;
- устройство временных землевозных дорог;
- опытное уплотнение грунта.

К основным операциям относятся:

- разработка грунта в резерве;
- обратная засыпка котлована и траншей» [11].

3.2.2 Определение объемов работ

Подсчет объемов работ представлен в таблице Б.1 приложения Б.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Ведомость потребности машин и механизмов представлена в таблице Б.4 приложения Б.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Обратная засыпка котлована производится грунтом I, II группы, разрабатываемым в резерве экскаватором Hyundai R180NLC-9s, оборудованным прямой лопатой и грунтом отвала (II группы) бульдозером ЧЕТРА Т-9. Грунт, погруженный в автомобили-самосвалы, транспортируется к месту укладки и разгружается на бровке котлована или траншей.

Производство работ по обратной засыпке котлована и траншей поделено на зоны.

В зоне 1: грунт I группы подается в котлован или траншею бульдозером ЧЕТРА Т-9, с разравниваем вручную слоями 0,2 м на ширину 0,8 м от фундамента, и уплотняют пневмотрамбовками И-157.

В зоне 2: грунт II подается в котлован или траншею бульдозером ЧЕТРА Т-9, с разравниваем грунта им же слоями 0,4м и уплотнением на расстоянии 0,8 м от обреза фундамента.

Работы по обратной засыпке ведутся сразу после окончания работ по обмазочной гидроизоляции.

Обратная засыпка котлована выполняется бригадой из следующих звеньев:

а) разработка грунта в резерве – звено №1:

- 1) машинист экскаватора 6 разряда - 1 человек,
- 2) водитель автомобиля-самосвала 3 класса - 4 человека;

б) обратная засыпка котлована и траншей - звено №2:

- 1) машинист бульдозера 5 разряда – 1 человек,
- 2) землекоп 1 разряда – 6 человек; - землекоп 3 разряда – 2 человека,
- 3) машинист грунтоуплотняющей машины 5 разряда – 1 человек»

[11].

Требования к производству работ по возведению насыпей и обратной засыпке траншей и пазух регламентированы и приведены в таблице Б.5 приложения Б.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству и приемке работ приведены в таблице Б.2, приложения Б.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«При выполнении работ по обратной засыпке необходимо руководствоваться требованиями» [11].

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

Для прохода людей через выемки должны быть устроены переходные мостики.

Не допускается присутствие работников и других лиц на участках, где выполняются работы по уплотнению грунтов свободно падающими трамбовками, ближе 20 м от базовой машины.

3.5 Техничко-экономические показатели

3.5.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда, машинного времени представлена в таблице Б.3 приложения Б.

3.5.2 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели по разработанной технологической карте на комплексно-механизированный процесс по разработке грунта и устройству монолитных столбчатых фундаментов:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 13,99$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 12,82$ маш-см;
- принятое количество смен: $n=1$;
- продолжительность работ: $T=13$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}}=5$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}}=2$ чел;
- коэффициент неравномерности: $K=2,5$;
- выработка рабочего на 1 т материала: $149,8 \text{ м}^3/\text{чел-см}$;
- выработка экскаватора на 1 м^3 грунта: $163,5 \text{ т/маш-см}$ » [12].

Выводы по разделу

В рамках проекта была разработана технологическая карта, регламентирующая комплексно-механизированное выполнение работ по разработке грунта и последующей обратной засыпке котлована. В карте установлены состав и технологическая последовательность операций, определена потребность в трудовых и материально-технических ресурсах. По результатам расчетов, общая трудоемкость процесса составила 13,99 чел.-см при общей продолжительности производства работ 13 дней. Также документом установлены требования к контролю качества, порядку приемки выполненных работ и обеспечению безопасности труда.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство амбулатории на 100 посещений в смену г. Иваново, Ивановская область в части организации строительства.

Технологическая карта приведена в разделе № 3 ВКР.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства [15].

Объемно-планировочное и конструктивное решение здания подробно представлено в разделе № 1 ВКР.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Результаты подсчета объемов работ служат базой для последующего определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах, а также продолжительности строительства. Достоверность этих расчетов является критически важной для формирования объективных технико-экономических показателей проекта производства работ (ППР). Итоговые данные сведены в сводную таблицу В.1 Приложения В. Расчеты, выполненные на основе конструктивных решений и геометрических параметров здания, проводились комбинированным методом – как вручную, так и с применением средств автоматизации в программе AutoCAD.

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

Таблица В.2 приложения В содержит итоговую ведомость, в которой представлен полный перечень необходимых конструкций, изделий и материалов с указанием требуемого количества.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ



«Для полноценного процесса строительно-монтажных работ произведем подбор основного строительного крана. Подбор строительного крана будем производить по основным техническим параметрам, такие как:

- максимальный вылет крана;
- максимальная грузоподъемность крана;
- высота подъема крюка действующего крана.

Высоту и вылет стрелы рабочего крана произведем расчет на основании массы самой тяжелой строительной конструкции, на величину удаления от стоянки крана его удаленности. Произведем расчет строительного крана по его техническим характеристикам.

Для облегчения подбора строительного крана все данные сведем в ведомость грузозахватных приспособлений в таблице 4» [11].

Таблица 4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Хар-ки приспособления		Высота строповки
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Подъем перемычек	0.162	Строп двухветвевой 2 СК-2,0		2,0	0,009	4,0
Подъем бадьи БН-0,5 с бетоном (Q=1545 кг), Поддон с кирпичом	1,0-1.55	Строп четырехветвевой 4 СК-3,2/3,0» [5]		3,2	0,012	4,0

«Производим расчет требуемых параметров строительного крана. Производим определение необходимой грузоподъемности крана по формуле (5):

$$Q_k = Q_з + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (5)$$

где $Q_з = 1.405$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр} = 0,012$ т – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,1$ т – масса грузозахватного устройства» [10].

$$Q_k = 1.545 + 0,012 + 0,1 = 1.65\text{т}$$

«Грузоподъемность крана Q с учетом запаса 20%:

$$Q_{кр.расч.} = 1,2 \cdot 1.65 = 1.98\text{т}$$

Высота подъема крюка по формуле (6):

$$H_k = H_0 + h_{\text{зап}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{стр.}}, \quad (6)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{\text{зап}} = 1 \text{ м}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{\text{эл}} = 1.35 \text{ м}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений» [2].

$$H_k = 12.90 + 1 + 1.35 + 4,0 = 19.25 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле (7):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (7)$$

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

h_n – длина грузового полиспаста крана, ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [2].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(4.0 + 5)}{1.41 + 2 \cdot 6} = 1.34$$

«Длина стрелы L_c по формуле (8):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (8)$$
$$L_c = \frac{19.25 + 2 - 4.0}{0.68} = 15.36 \text{ м}$$

«Вылет крюка L_k , м по формуле (9):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (9)$$

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

$$L_k = 15,36 \cdot 0,74 + 1,5 = 12,87 \text{ м}$$

Из полученных результатов производим подбор крана марки КС-35715-10. Кран КС-35715-10 обладает рядом существенных преимуществ, делающих его надежным и эффективным решением для строительных и погрузочно-разгрузочных работ. Его ключевым достоинством является высокая грузоподъемность, позволяющая работать с тяжелыми грузами на значительном вылете стрелы. Машина отличается исключительной мобильностью и способностью быстро перемещаться между объектами благодаря мощному шасси с хорошей проходимостью. Конструкция крана продумана для удобства эксплуатации и обслуживания, что снижает простои и увеличивает ресурс. Наконец, он оснащен современными системами безопасности, обеспечивающими стабильную и защищенную работу даже в сложных условиях.

Чертим график грузовых характеристик подобранного крана на рисунке 13.

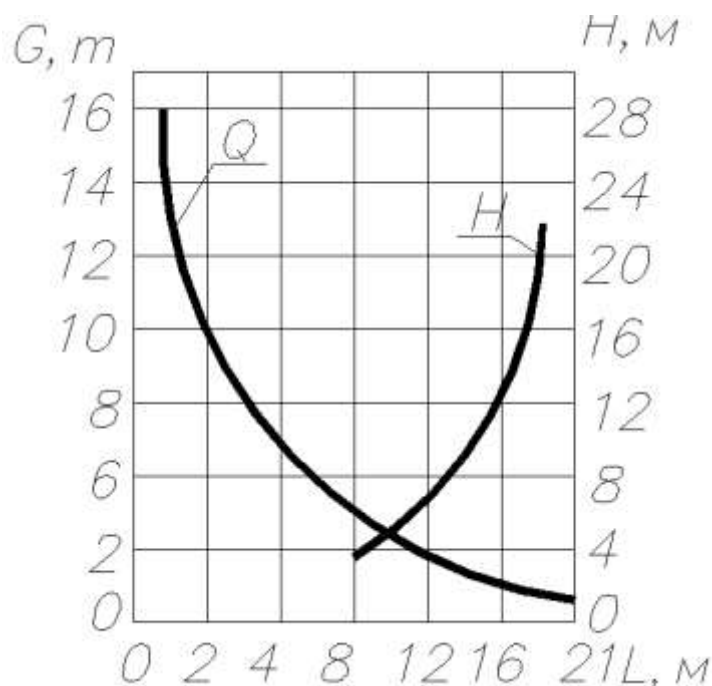


Рисунок 13 – «График грузовых характеристик выбранного крана КС-35715-10» [11]

Полученные технические характеристики строительного крана КС-35715-10, будем сводить в таблицу 5.

Таблица 5 – «Технические характеристики выбранного строительного крана КС-35715-10» [11]

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка, Н		Вылет крюка, Lк		Длина стрелы, Lс	Грузоподъемность крана, т» [5]	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Бадья БН-0.5	1.545	19.25	8	13.0	1,9	32,0	16,0	0,33

Таким образом, кран КС-35715-10 с расчетными параметрами (грузоподъемность 1.98 т, высота подъема крюка 19.25 м, вылет 12.87 м) полностью удовлетворяет условиям производства монтажных работ на объекте. Его технических характеристик достаточно для работы с самыми тяжелыми элементами в стесненных условиях городской застройки.

На следующем этапе, после подбора основного монтажного крана, производится выбор прочих необходимых строительных машин. Все расчетные данные и итоговые решения по подбору механизмов обобщаются в таблице В.4 приложения В.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Чтобы определить затраты труда всех рабочих, а также времени по эксплуатации данных машин для выполнения всех строительно-монтажных работ и в итоге определить продолжительность смены всех видов работ.

Норма времени $H_{вр}$ примем на основании ГЭСН на все основные строительно-монтажные работы. Согласно трудовому кодексу нашей страны, рабочий день не должен превышать 8ч.

Также требуется определить продолжительность периода по выполнению работ и разработать календарный план. Продолжительность дней будет зависеть от трудозатрат для выполнения данного вида работ, от приведенного количества рабочих в звене (n) от количества смен которые будут задействованы сроком в 1 сутки» [11].

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (10):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (10)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [20].

Все полученные расчеты по затратам труда сведем в таблицу В.3, приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Необходимые требуемые затраты труда и машинного времени определяем по общим единым нормам и расценкам на все СМР (ЕНиР) и еще по государственным сметным расценкам (ГЭСН)» [11].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (11):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (11)$$

где T_p – затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [20].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле (12):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (13)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (14):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (14)$$

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

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (15):

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

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [20].

$$R_{\text{ср}} = \frac{5034,8}{352 \cdot 1} = 15 \text{ чел.},$$

$$\alpha = \frac{15}{43} = 0,34,$$

$$\beta = \frac{70}{352} = 0,20.$$

Полученные значения коэффициентов поточности ($\alpha = 0,34$ и $\beta = 0,20$) указывают на низкую степень выравнивания рабочих процессов и короткий период установившегося потока. Это характерно для объектов с небольшим объемом работ и разнородной номенклатурой, где сложно достичь идеального ритма. Для оптимизации графика и снижения пиковых нагрузок на персонал была проведена корректировка первоначального варианта, что позволило снизить максимальное количество рабочих с 43 до 35 человек.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«После выполнения календарного графика производства работ, необходимо выполнить подбор и расчет временных зданий и сооружений для размещения рабочего персонала на строительной площадке.

На основании выполненного календарного графика производства СМР, выполним расчет всех временных зданий и сооружений, а также общее количество работающих на строительной площадке по формуле (16):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad [9] \quad (16)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле (17):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (17)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ – количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [5]. Численность рабочих принимается $R_{\text{max}} = 43$ чел. количество работников считаем по формулам (18)-(21):

$$\ll N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 \quad (18)$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,036, \quad (19)$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,015, \quad (20)$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 \gg [4], \quad (21)$$

$$N_{\text{ИТР}} = 43 \cdot 0,11 = 5 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 43 \cdot 0,036 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{МОП}} = 43 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 43 + 5 + 2 + 1 = 51 \text{ чел},$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 51 \cdot 1,05 = 54 \text{ чел}.$$

Сводим все данные по расчету временных зданий и сооружений в таблицу В.5 приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов по формуле (22):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (22)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [20].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле (23):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [21]} \quad (23)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (24):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [20].

Сведем полученные расчеты в таблицу В.6, приложения 6.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Выполнив в графической части календарный график производства работ, сделаем вывод, что период самого максимального водопотребления будет происходить во время производства работ по устройству монолитного железобетонного перекрытия, согласно таблицы 3.1 общий объем работ составит 588,3 м³. При этом максимальная продолжительность работ согласно календарного графика составит 30 дней. Вследствие чего в один рабочий день происходит бетонирование:

$$n = \frac{588,3 \text{ м}^3}{30} = 19,61 \text{ м}^3 / \text{день}$$

На строительную площадку доставка бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителем. Максимальный объем бетонного бункера составит – 10,0 м³. Сделаем вывод что общее количество машин составит – 19,61/10=1,961=2 шт» [15]. Для того чтобы определить требуемый расход воды в 1 рабочий день все данные сведем в таблицу 6.

Таблица 6 – «Подсчет суммарного расхода воды за сутки

Наименование строительного процесса	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Устройство монолитного железобетонного перекрытия	250	19,61 м ³	4902,5
Итого:			4902,5» [5]

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (25):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (25)$$

где $K_{\text{ну}}$ - неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$;

q_n - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [20];

n_n - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

K_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [20];

$t_{см}$ - число часов в смену = 8,0 ч» [20].

Общий расход потребляемой воды составит:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 4902,5 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,26 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, формула (26):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (26)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [2];

« K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$;

$t_{см}$ - число часов в смену, $t_{см} = 8$ час;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_d = 30-50$ л;

n_d – число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($n_p = 0,8 R_{max} = 0,8 \cdot 43 = 35$ чел);

t_d – продолжительность пользования душем. $t_d = 45$ мин» [2].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 35 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 35}{60 \cdot 45} = 0,74 \text{ л/сек}$$

«Требуется определить расход воды для нужд пожаротушения на строительной площадке исходя из того, что объем здания будет от 5 до 20 тыс.м³ и степень огнестойкости здания – II, требуемый расход потребляемой воды составит 15,0 л/с, сделаем вывод что на территории строительной площадки требуется 3 гидранта и скорость подачи воды у них составит 5,0 л/с» [6].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды по формуле (27):

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ [20]}, \quad (27)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,26 + 0,74 + 15 = 16,0 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, мм по формуле (28):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (28)$$

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [20].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,00}{3,14 \cdot 1,5}} = 116,56 \text{ мм}$$

«Согласно методическому пособию примем необходимый диаметр водопроводной сети – 150 мм, а диаметр канализационной трубы мы сможем рассчитать по формуле (29):

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [10]}, \quad (29)$$

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

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность всех силовых потребителей определим согласно таблице 7.

Таблица 7 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [15]

«Наименование потребителей	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича ЭПК-1000	шт	5,6	1	5,6
Растворонасос СО -50 АТМ	шт	7,5	1	7,5
Сварочные трансформаторы Торус 235 прима	шт	32	2	64
Машина для нанесения битумных мастик СО-122А	шт	15	1	15
Штукатурная станция Maltech M5 есо	шт	40,0	1	40
Виброрейка	шт	1.5	1	1.5
Вибратор Н-22	шт	2.2	3	6.6
Итого				140.2» [15]

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (30):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{кВт} \quad (30)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [20].

«Параметры:

- для электропогрузчика $K_c = 0,6 \cos = 0,7$, мощность – 5,6кВт;
- для структурной станции $K_c = 0,4 \cos = 0,5$, мощность – 40,0 кВт;
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,30 \cos = 0,4$, мощность - 64кВт;
- для машины для нанесения битумных мастик $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность - 15кВт;
- для виброрейки $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 1,5 кВт;
- для вибратора $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 6.6 кВт;
- растворонасос $K_c = 0,6 \cos = 0,75$, мощность – 7,5 кВт» [5].

Мощность силовых потребителей равна, кВт:

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 7,5}{0,75} + \frac{0,4 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,30 \cdot 64}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 15}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 1,5}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 6,6}{0,8} = 111.005$$

Необходимая мощность на наружное освещение строительной площадки определим на основании таблицы 8.

Таблица 8 – «Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт
Территория производства работ	1000м ²	1,0	2	9.865	9.865
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,2256	0,2256
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,308	1,07
Итого					11.16» [5]

Мощность на внутреннее освещение определим на основании данных таблицы 9.

Таблица 9 – «Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт
Прорабская	100м ²	1	75	0,36	0,36
гардеробная	100м ²	1	50	0,36	0,36
диспетчерская	100м ²	1	75	0,15	0,15
Проходная	100м ²	1	-	0,06	0,06
Туалет	100м ²	0,8	-	0,143	0,11
Помещение для отдыха и приема пищи	100м ²	1	75	0,64	0,64
Душевая	100м ²	1	75	0,24	0,24
Закрытые склады	1000м ²	1,2	15	0,0374	0,0374
Итого					1.957» [5]

$$P_p = 1,05 \cdot (140,2 + 0,8 \cdot 11.16 + 1.957) = 129,9 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчет мощности (из кВт в кВа) по формуле (31):

$$P = P_p \cdot \cos \alpha \text{ [5],} \quad (31)$$

$$P = 129.90 \cdot 0,8 = 103.94 \text{ кВа}$$

Расчетная потребность в мощности составляет 103.94 кВа. С учетом необходимости обеспечения резерва и роста нагрузок на этапах пиковой активности был выбран трансформатор с мощностью 100 кВа. Его мощности достаточно для покрытия расчетных нагрузок от силовых потребителей, наружного и внутреннего освещения с учетом коэффициентов спроса и одновременности.

В методических приложениях произведем подбор трансформатора согласно полученным характеристикам марки – СКГП-100-6/10, мощность его составит – 100 кВа.

Для освещения строительной площадки нам необходимо произвести расчет общего количества прожекторов освещения, по формуле (32):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (32)$$

где $E=2лк$ – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35),

$P_{л} = 500Вт$, мощность лампы» [5].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 9865,8}{1000} = 6шт.$$

После проведения расчетов примем количество прожекторов марки ПС-35 – 5 шт, мощность каждого составит – 1000 Вт, для лучшего освещения расположим прожектора по группам на 4 опорах.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Проектирование стройгенплана выполнено с учетом принципов рациональной организации территории: обеспечены минимальные пути грузопотоков, соблюдены нормативные расстояния от опасных зон работы крана до временных объектов, предусмотрены подъездные пути и места для складирования материалов в зоне действия монтажного механизма. Это позволяет минимизировать внутрипостроечные перевозки и создать безопасные условия труда.

«Проектирование строительного генерального плана включает комплекс мероприятий по организации территории строительной площадки. На данном этапе устанавливаются границы рабочих зон, подбирается тип ограждения, проектируются временные инженерные коммуникации,

необходимые для обеспечения строительства» [5]. Для обеспечения беспрепятственного движения автотранспорта и безопасного перемещения персонала предусматриваются временные проезды и пешеходные дорожки.

В пределах строительной площадки размещается временный строительный городок, включающий бытовые, административные и складские здания. «На генплане обозначаются зоны работы монтажного крана, а также опасные участки, где возможно падение грузов.

При эксплуатации самоходного крана выделяются три основные рабочие зоны:

- зона обслуживания крана – пространство, в пределах которого возможно перемещение груза с максимальным вылетом стрелы:

$$R_{max} = 21,0\text{м}$$

- зона перемещения груза – территория, в границах которой происходит перемещение груза, определяемая длиной стрелы по формуле (33):

$$R_{пер} = l_{стр}, \quad (33)$$

где $l_{стр}$ – длина стрелы» [5].

$$R_{пер} = 21,0\text{м}$$

- опасная зона – участок, где существует риск падения груза во время подъема или перемещения. Её радиус рассчитывается по формуле (34):

$$R_{оп} = R_{п.с.} + 7, \quad (34)$$

где $R_{п.с.}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы.

$$R_{оп} = 21,0 + 7 = 28,0\text{м.}$$

Все указанные зоны отображаются на генплане с учётом требований безопасности и оптимальной организации работ» [5].

4.9 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- площадь застройки $S = 794,38 \text{ м}^2$;
- общая площадь здания $S_{\text{общ}} = 2383,14 \text{ м}^2$;
- строительный объем здания $V = 7864,56 \text{ м}^3$.

Все остальные показатели указаны на листе 8 ГЧ.

Выводы по разделу

Раздел содержит разработку проекта производства работ на строительство амбулатории. В рамках проекта выполнены следующие мероприятия: определены объемы строительно-монтажных работ и потребность в материально-технических ресурсах; произведен подбор основного монтажного и вспомогательных механизмов с обоснованием их технических параметров; разработан оптимизированный по трудозатратам и срокам календарный план. Также проектом предусмотрено размещение временных зданий, складов и инженерных коммуникаций. Завершающим элементом является строительный генеральный план с обозначением зон производства работ и зон с особыми условиями безопасности.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – амбулатория на 100 посещений в смену в городе Иваново Ивановской области.

Данный раздел выпускной квалификационной работы был разработан в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации (Приказ Минстроя № 421/пр от 04.08.2020)» [6], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [7], а также порядком их утверждения.

«Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа: укрупненные нормативы цены строительства:

- НЦС 81-02-02-2025 Сборник №02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник №17. Озеленение;
- Налоговый кодекс Российской Федерации.

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 01.01.2025г» [6].

«Производим расчет начисления сметной стоимости согласно налогового кодекса РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов» [6].

Определённая стоимость сметных работ 27 492,84 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 4 852,14 тыс. руб.

Расчетный показатель стоимости – 1м² общей площади/1 посещение в смену.

Стоимость – 11,54/274,93 тыс. руб.

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

«При определении расчетной стоимости с использованием НЦС следует руководствоваться порядком, установленным методикой применения укрупненных нормативов цены строительства.

Определение расчетной стоимости строительства на основании объектов-аналогов осуществляется с учетом следующих положений.

Расчетная стоимость определяется в уровне ценовых показателей НЦС в ценах субъекта Российской Федерации, на территории которого планируется строительство. Приведение стоимостных показателей объекта-аналога к уровню ценовых показателей НЦС осуществляется с использованием данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, к уровню ценовых показателей субъекта Российской Федерации, на которой планируется осуществлять строительство, - с использованием информации о коэффициентах перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, утвержденных в установленном порядке. Работы и затраты, не учтенные в НЦС и стоимостных показателях объектов-аналогов, но относимые на стоимость строительства, включаются в расчетную стоимость строительства на основании сметных нормативов, сведения о которых внесены в федеральный реестр сметных нормативов, с учетом положений Методики» [15].

Сводим данные по общей стоимости строительства согласно сводному сметному расчету в общую таблицу Г.1 в приложении Г.

«Выбираем показатель НЦС 81-02-04-2025 (04-06-001-03) 1 134,79 тыс. руб. на 1 посещение в смену. Показатель НЦС умножается на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$1\,134,79 \cdot 0,84 \cdot 1,00 = 953,22 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,84 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ивановской области (пункт 25 технической части НЦС 81-02-04-2025, таблица 4);

1,00 – ($K_{\text{рег}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Ивановская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 26 технической части НЦС 81-02-04-2025, пункт 41 таблицы 6)» [7].

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 представлен в таблице Г.2 в приложении Г.

5.3 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси двухслойные площадью 3 830 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-06-002-02) 463,53 тыс. руб. на 100 м² покрытия:

$$463,53 \cdot \frac{3\,830}{100} = 17\,753,20 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкогабаритной плитки площадью 170 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-06-001-04) 485,13 тыс. руб. на 100 м² покрытия.

$$485,13 \cdot \frac{170}{100} = 824,72 \text{ тыс. руб. (без НДС)» [7]}$$

«Расчет стоимости МАФ для объектов здравоохранения амбулаторного лечения, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-03-001-01) 21,37 тыс. руб. на 100 м² территории.

$$21,37 \cdot \frac{47}{100} = 10,04 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область):

$$17\,753,20 + 824,72 + 10,04 = 18\,587,96 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Ивановская область:

$$C = 18\,587,96 \cdot 0,9 \cdot 1,00 = 16\,729,16 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,9 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ивановской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2025, таблица 4);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Ивановская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2025, пункт 41 таблицы 6)» [7].

«Расчет стоимости озеленения территорий учреждений амбулаторного лечения, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2025 (17-02-002-02) 63,76 тыс. руб. на 1 посещение в смену.

$$C = 63,76 \cdot 100 \cdot 0,82 = 5\,228,32 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,82 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ивановской области (пункт 20 технической части НЦС 81-02-17-2025, таблица 1);

100 – мощность объекта (100 посещений в смену)

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм

$$16\,729,16 + 5\,228,32 = 21\,957,48 \text{ тыс. руб. (без НДС)» [7].}$$

Объектный сметный расчет № ОС-02-02 представлен в таблице Г.3 в приложении Г.

5.4 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели по объекту представлены в таблице Г.4 приложения Г.

Выводы по разделу

В разделе определена сметная стоимость строительства амбулатории в г. Иваново по методике Минстроя с применением НЦС. Стоимость объекта с учетом региональных коэффициентов и НДС составила 27 492,84 тыс. руб. Стоимость благоустройства и озеленения – 21 957,48 тыс. руб. без НДС.

Рассчитаны удельные показатели: 11,54 тыс. руб./м² общей площади; 274,93 тыс. руб. на одно посещение в смену.

Все расчеты сведены в сводные таблицы приложений.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Наименование объекта, разрабатываемого в выпускной квалификационной работы: «строительство амбулатории на 100 посещений в городе Иваново». На данный технологический процесс составлен технологический паспорт – таблица Д.1 Приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Рекомендуемые методы оценки уровня профессиональных рисков применяются в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 28.12.2021 N 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

«Методы, на основе которых, оценки рисков производственных процессов:

- метод анализа сценариев;
- метод анализа уровней защиты;
- метод технического обслуживания, направленный на обеспечение надежности» [4].

Идентификация профессиональных рисков приведена в соответствии с примерным перечнем опасностей и мер по управлению ими в рамках СУОТ, который приведен в приказе Минтруда России от 29 октября 2021 г. N 776н «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда».

Все виды опасных производственных факторов при монтаже сборных фундаментов с перечислением опасных событий по каждому фактору перечислены в таблице Д.2 Приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Профессиональный риск – вероятность нанесения вреда здоровью или жизни человека в результате внешнего воздействия опасного производственного фактора во время исполнения своего трудового рабочего времени с возможным учетом тяжести повреждения здоровью. Согласно статье 209 Трудового кодекса РФ)

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков (ст. 209 ТК РФ)» [4]. Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного

риска, установленного настоящим Федеральным законом» [4].

Выявление опасных факторов, связанных с пожаром, оформлено в таблице Д.4, а результаты оценки можно найти в таблицах Д.5 и Д.6 приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«При строительстве здания образуются отходы, для которых необходимо предусматривать места (площадки) накопления таких отходов в соответствии с установленными федеральными нормами и правилами и иными требованиями в области обращения с отходами. Вывоз отходов на специальные полигоны должна осуществлять лицензированная организация в соответствии с ФЗ № 104-ФЗ от 0.04.2016г.

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 08.08.2024) при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы» [4].

Перечень идентифицированных негативных воздействий на окружающую среду и комплекс мероприятий по снижению антропогенной нагрузки представлены в таблицах Д.7 и Д.8 приложения Д.

Выводы по разделу

Была проведена оценка профессиональных рисков, возникающих в ходе производственно-технологического процесса монтажа сборного ленточного фундамента. Это касается выполняемых технологических операций и видов основных и вспомогательных работ. К числу опасных и вредных факторов производственной среды были отнесены: обнаружены такие основные опасные факторы, как земляные работы в котловане с откосами, работа с электротехникой, движение машин, перегрузка, работа на открытом воздухе и солнце.

Заключение

В рамках ВКР был разработан проект выпускной квалификационной работы на тему: «Амбулатория на 100 посещений в смену» в городе Иваново. В результате проделанной работы получены следующие основные результаты:

- разработан архитектурно-планировочный раздел, включающий планы этажей, фасады, генеральный план с амбулаторией, схемы конструктивных элементов и узлов с пояснительной запиской;
- выполнен расчет монолитного железобетонного перекрытия, разработаны чертежи армирования плиты, спецификация арматуры и разрезы с детализацией узлов;
- составлена технологическая карта на механизированную разработку котлована и обратную засыпку с необходимыми схемами и указаниями;
- разработаны календарный график и стройгенплан, выполнены расчет объемов работ и определение ключевых показателей;
- рассчитана сметная стоимость строительства на основе укрупненных показателей (УПСС) и нормативной базы РФ;
- выбраны методы обеспечения безопасности строительства и эксплуатации с учетом экологических, противопожарных и современных норм проектирования.

Разработанный проект выпускной работы строительства здания амбулатории, возможно применить к разработке современных проектов зданий медицины в нашей стране.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013: учебное пособие. М. : электронное издание, 2013г. 376 с. URL: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 30.01.2024).
2. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. - М.: Стандартинформ, 2015. 22 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63590/> (дата обращения 03.12.2024).
3. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома: учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/83598.html> (дата обращения 03.12.2024).
4. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.02.2025)
5. Козлов А.В. Особенности проектирования балочной плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия: учебное пособие / А. В. Козлов. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2020. - 84 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105227.html> (дата обращения 03.12.2024).
6. Зиновьева О. М., Мاستрюков Б.С., Меркулова А.М. [и др.]. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. М.: МИСиС, 2019. 176с. URL: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 15.12.2024).
7. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве: учебно-методическое пособие. М. : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. 36 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения: 07.01.2024).

8. Кирнев А. Д. Организация в строительстве: курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие: С.-П. [и др.]: Лань, 2017. 527с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 06.12.2024).
9. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учебно-метод. Пособие. Т.: ТГУ, 2012. 104 с. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения 06.12.2024).
10. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.03.2025)
11. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие. Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 06.01.2024).
12. Рыжевская М.П. Технология строительного производства. М.: РИПО, 2019. 520 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 06.01.2024).
13. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартинформ, 2019. 39 с. URL: <http://docs.cntd.ru/123258> (дата обращения 03.12.2024).
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 10.01.2024).
15. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01-2004. М. : Стандартинформ, 2020. 66 с. URL: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 08.01.2024).

16. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]. М.: Минрегион России, 2012. URL: <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 13.12.2024).

17. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*, ЦНИИПСК им. Мельникова, 2012. 205 с. URL: <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html/> (дата обращения 03.12.2024).

18. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий: Введ. 17-06-2017. М.: Минстрой России, 2016. 37 с. URL: <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 03.12.2024).

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. 115 с. URL: <https://ap-групп.рф/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 03.12.2024).

20. Харисова Р. Р. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие для СПО. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 135 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/116493.html> (дата обращения: 07.01.2024).

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов фундаментов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол- во	Масса, т	Прим.
Фундаментные подушки					
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.24.3	50	1,63	-
2		ФЛ 14.24.3	52	1,93	-
Фундаментные блоки					
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6	144	1,30	-
4		ФБС 12.4.6	14	0,64	-
5		ФБС 24.6.6	81	1,96	-
6		ФБС 12.6.6	60	0,96	-
7		ФБС 8.6.6	55	0,67	-

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание » [15]
Лестничные площадки					
1	1.038.1-1.в 4	8 ПБ 13-1	132	35	-
2		9 ПБ 16-37	124	88	-
3		8 ПБ 16-1	54	42	-
4		3ПБ 21-8-I	54	245	-
5		2ПБ 25-3-II	60	245	-
6		8 ПБ 17-1	112	45	-
7		9 ПБ 13-37	38	73	-

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка позиция	Схема сечения
ПБ1 Пр-1	
ПБ7 Пр-7	
ПБ4 Пр-2	
ПБ2 Пр-3	
ПБ3	
ПБ5 Пр-5	
ПБ5 Пр-6	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – «Спецификация железобетонных лестничных площадок и маршей» [2]

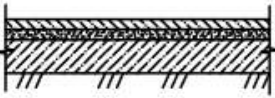
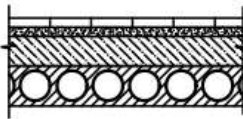
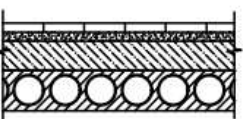

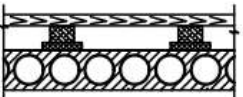
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<u>Лестничные площадки</u>					
ЛМ1	1.151.1-6 вып1	2ЛМ39.15.17-5	8	1,54	-
<u>Лестничные марши</u>					
ЛП1	1.152.1-8.1 вып1	ЛПФ 30.13-5	8	1,20	-» [15]

Таблица А.5 – «Спецификация элементов заполнения проемов» [2]

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед.изм, кг	Примечание
			1-8	8-1	А-В	В-А	Всего		
Окна									
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОРС 12-16	32	35	5	6	78	-	1600
ОК-2		ОРС 10-16	6	4	2	5	17	-	1600
Двери									
Д-1	ГОСТ 31173-2016	ДГ 12-21	-	-	-	-	2	-	2100
Д-2	ГОСТ 475 - 2016	ДГ 10-21	-	-	-	-	55	-	2100
Д-3		ДГ 9-21	-	-	-	-	82	-	2100
Д4	ГОСТ 31173-2016	ДГ 8-21	-	-	-	-	10	-	2100» [15]

Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [15]
Подвал	1		Мозаичный бетон 40 Цементно-песчаная стяжка 40 Слой Техноэласта 5 Бетонная подготовка 100 Уплотненный грунт	774,5
Сан. узлы Душевые Кладовые Моечные	2		Плитка керамическая 30×30 Цементно-песчаная стяжка 40 Железобетонная плита перекрытия 220	54,9
Коридоры Тамбуры Процедурные	3		Плитка керамическая 60×60 Цементно-песчаная стяжка 40 Железобетонная плита перекрытия 220	214,1
Кабинеты врачей Комнаты отдыха врачей	4		Паркетная доска 20 Цементно-песчаная стяжка 40 Слой Техноэласта 5 Бетонная подготовка 100 Железобетонная плита перекрытия 220	630,5
Гардеробы Фотолаборатория Комнаты хранения	5		Шпунтованные доски (ламинат износостойкий) 37 Слой Техноэласта 5 Лаги 80×40, шаг 400 40 Звукоизоляция из двп 5 Железобетонная плита перекрытия 220	597,3

Продолжение приложения А

Таблица А.7 – «Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки интерьера					
	Потолок		Стены, перегородки		Полы	
	Площадь м ²	Вид отделки	Площадь м ²	Вид отделки	Площадь м ²	Вид отделки» [15]
1	2	3	4	5	6	7
Подвал	774,5	-	2323,5	-	774,5	Мозаичный бетон
Коридоры, тамбуры, помещения ожидания, вестибюль с аптечным киоском	214,1	Потолочная система «Amstrong»	2347,6	Выравнивающая гипсовая штукатурка Knauf Слой выравнивающей шпаклевки Knauf DESSA DECOR	214,1	Плитка керамическая
Кабинеты специалистов, комнаты отдыха, библиотека, комната для занятия с персоналом, кабинеты главного врача, кабинет главной медсестры, приемная	630,5	Выравнивающая гипсовая штукатурка Knauf Слой выравнивающей шпаклевки Knauf Краска марки Remakor	1810,1	Выравнивающая гипсовая штукатурка Knauf Слой выравнивающей шпаклевки Knauf Краска марки Remakor	630,5	Паркетная доска

Продолжение приложения А

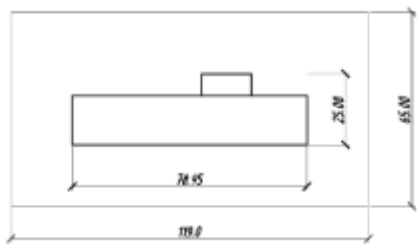
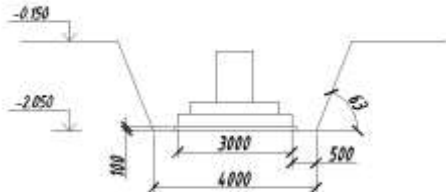
Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
Мужские сан. узлы, женские сан. узлы, клизменная со сливом, стерилизационная, душевые	54,9	Выравнивающая гипсовая штукатурка Knauf Слой выравнивающей шпаклевки Knauf Краска марки Remakorm	854,0	Штукатурка цементно-песчаная Керамическая облицовочная плитка	54,9	Керамическая напольная плитка
Канцелярия, касса, комната сестры, медицинский сектор, комната персонала, автоклавная, кабинет электросвечения, кабинет стоматолога, кабинет хранения пеленок, кабинет функциональной диагностики, рентгеновский кабинет, процедурная, кладовая чистого белья, фотолаборатория, кладовая предметов уборки, регистратура для вызова врача, регистратура	597,3	Потолочная система «Amstrong»	630,5	Выравнивающая гипсовая штукатурка Knauf Слой выравнивающей шпаклевки Knauf Краска марки Remakor	597,3	Шпунтовочные доски (ламинат износостойкий)

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – «Подсчет объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечания» [15]
1. Земляные работы			
1	2	3	4
1 Срезка плодородного слоя бульдозером Komatsu D39EX/PX-22	1000м ²	7,735	$F_{\text{ср}} = 119,0 \cdot 65,0 = 7735,0\text{м}^2$ 
2 Разработка грунта экскаватором марки XCMG XE 225DN: - навывет - с погрузкой	1000м ³	2,514 0,159	<p>Грунт суглинок, глубина котлована -2.050, m=0.5:</p>  <p>Траншея под столбчатый фундамент</p> $V_{\text{тр}} = V_{\text{тр}1} + V_{\text{тр}2} + V_{\text{тр}3}$ $V_{\text{тр}n} = (h_{\text{тр}} \cdot A_{\text{н.н}} + m \cdot h_{\text{стр}}) \cdot l_{\text{тр.н}}$ $V_{\text{тр}1} = (2,05 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 2,05^2) \cdot 79,0 = 813,7\text{м}^3$ $V_{\text{тр}2} = (2,05 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 2,05^2) \cdot 79,0 = 813,7\text{м}^3$ $V_{\text{тр}3} = (2,05 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 2,05^2) \cdot 19,0 = 195,7\text{м}^3$ $V_{\text{тр}4} = (2,05 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 2,05^2) \cdot 19,0 = 195,7\text{м}^3$ $V_{\text{тр}5} = (2,05 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 2,05^2) \cdot 7,5 = 58,8 \cdot 2 = 117,6\text{м}^3$ $V_{\text{тр}6} = (2,05 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 2,05^2) \cdot 19,0 = 148,9\text{м}^3$ <p>итого = 148,9 + 117,6 + 195,7 + 195,7 + 813,7 + 813,7 = 2285,36м³</p> $V_{\text{конструк.н}} = (V_{\text{ф}} + V_{\text{котл}}) \cdot nV_{\text{констр}1} = (2,0 \cdot 3,0 \cdot 0,3 + 1,4 \cdot 2,4 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,45) \cdot 26\text{шт} = 82,48\text{м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{констр}2} = (2,0 \cdot 2,0 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,75) \cdot 8 \text{шт} = 14,4 \text{м}^3$ $V_{\text{констр}3} = (1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,75) \cdot 4 \text{шт} = 5,13 \text{м}^3$ $\text{итого} = 5,13 + 14,4 + 82,48 = 102,01 \text{м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{об}} = (V_0 - V_{\text{конструк}}) \cdot k_p = (2285,36 - 102,01 - 19,7 - 14,38) \cdot 1,17 = 2514,54 \text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = 2285,36 \cdot 1,17 - 2514,54 = 159,33 \text{м}^3$
3 Ручная доработка грунта в траншеях	1м ³	125,72	Ручная зачистка в траншее под монолитный столбчатый фундамент $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot (2514,54) = 125,72 \text{м}^3$
4 Уплотнение грунта вибротрамбовками марки Diam VN-75/5.5H 630050	100м ³	0,4	«Уплотнение грунта под монолитный столбчатый фундамент: $V_{\text{упл}} = F_{\text{тр}} \times 0,2$ $F_1^{\text{мп}} = 6,0 \cdot (22) = 132,0 \text{м}^2$ $F_2^{\text{мп}} = 4,0 \cdot (9) = 36,0 \text{м}^2$ $F_3^{\text{мп}} = 2,25 \cdot (14) = 31,5 \text{м}^2$ $\text{итого} = 132,0 + 36,0 + 31,5 = 199,5 \cdot 0,2 = 39,9 \text{м}^3$
2. Основания и фундаменты			
5 Устройство бетонной подготовки из бетона В 7.5	100м ³	0,197	«Бетонная подготовка t=100 мм с размерами 2,0×3,0 м $V_1 = 2,0 \cdot 3,0 \cdot 26 \cdot 0,1 = 15,6 \text{м}^3$ Бетонная подготовка t=100 мм с размерами 1,5×1,5 $V_2 = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 0,1 = 0,9 \text{м}^3$ Бетонная подготовка t=100 мм с размерами 2,0×2,0 м $V_3 = 2,0 \cdot 2,0 \cdot 8 \cdot 0,1 = 3,2 \text{м}^3$ $V_{\text{общ}} = 19,7 \text{м}^3$ » [2].
6 Монолитный столбчатый фундамент под колонны	100м ³	1,02	Фундамент размерами 2,0×3,0 м: $V_{\text{конструк.л}} = (V_{\text{ф}} + V_{\text{котл}}) \cdot nV_{\text{констр}1} = (2,0 \cdot 3,0 \cdot 0,3 + 1,4 \cdot 2,4 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,45) \cdot 26 \text{шт} = 82,48 \text{м}^3$ Фундамент размерами 2,0×2,0 м: $V_{\text{констр}2} = (2,0 \cdot 2,0 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,75) \cdot 8 \text{шт} = 14,4 \text{м}^3$ Фундамент размерами 1,5×1,5 м: $V_{\text{констр}3} = (1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,75) \cdot 4 \text{шт} = 5,13 \text{м}^3$ $\text{итого} = 5,13 + 14,4 + 82,48 = 102,01 \text{м}^3$
7 Гидроизоляция фундамента столбчатого типа:	100м ²		обмазочная гидроизоляция фундамента $F_{\text{гидр}}^1 = ((2,0 \cdot 0,3 \cdot 2 + 3,0 \cdot 0,3 \cdot 2) + (1,4 \cdot 0,3 \cdot 2 + 2,4 \cdot 0,3 \cdot 2) + (0,9 \cdot 0,45 \cdot 2 + 1,5 \cdot 0,45 \cdot 2)) \cdot 1,17 = 10,17 \text{м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
-вертикальная -горизонтальная		2,325 3,987	$2 + 0,9 \cdot 0,45 \cdot 2) \cdot 26 \text{шт} = 179,4 \text{м}^2$ $F_{\text{гидр}}^2 = ((1,5 \cdot 0,3 \cdot 4) + (0,9 \cdot 0,75 \cdot 4) \cdot 8 \text{шт}) = 36 \text{м}^2$ $F_{\text{гидр}}^3 = ((2,0 \cdot 0,3 \cdot 4) + (0,9 \cdot 0,75 \cdot 4) \cdot 4 \text{шт}) = 20,4 \text{м}^2$ итого – $179,4 + 36 + 20,4 = 235,8 \text{м}^2$ Горизонтальная гидроизоляция: $F_{\text{гидр}}^1 = (1,5^2 + 0,9^2) \cdot 8 = 27,54 \text{м}^2$ $F_{\text{гидр}}^2 = (2,0^2 + 0,9^2) \cdot 14 = 67,34 \text{м}^2$ $F_{\text{гидр}}^3 = (2,0^2 + 3,0^2 + 0,9^2) \cdot 22 = 303,82 \text{м}^2$ итого – $27,54 + 67,34 + 303,82 = 398,7 \text{м}^2$ »[12]
8 Обратная засыпка	100м ³	25,14	$V_{\text{обр}} = 2514,54 \text{м}^3$

Таблица Б.2 – «Спецификация арматурных сеток

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
-	С-1	1	124	-
-	С-2	1	71	-
-	С-3	1	235	-
-	С-4	1	193	-
-	С-5	1	147	-
-	С-6	1	40	-
-	С-7	1	102	-
-	С-8	1	60	-
-	С-9	1	102	-
-	С-10	1	100	-
-	С-11	3	15	-
-	С-12	3	14	-
-	С-13	3	26	-
-	С-14	3	26	-
-	С-15	3	13	-
-	С-16	3	11	-
-	С-17	3	14	-
-	С-18	3	12	-
-	С-19	3	9,5	-
-	С-20	3	14	-»[12]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – «Ведомость определения трудовых затрат

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Объем работ	Нормы времени		Машины		Трудоёмкость		Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН, ЕНиР]
				Чел-час	Маш-час	наименование	Кол-во	Чел-дни	Маш-смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 «Разработка грунта в карьере с погрузкой на автосамосвалы	1000м ³	06-01-001-05	0,159	9,83	27,78	КС-65713-1	1	2,94	0,92	Монтажники 4 р-2ч, 3 р-2ч
2 Транспортирование грунта автосамосвалами	100 т	09-04-006-04	26,87	-	2,80		1	-	9,40	Монтажники 4 р-2ч, 3 р-2ч
3 Засыпка траншей и котлована бульдозерами	1000м ³	01-01-033-02	2,514	-	24,13		1	-	7,58	Монтажники 4 разряда-2ч
4 Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной	100м ³	01-02-004-01	0,4	15,53	3,04		1	0,77	0,152	Монтажники 4 разряда-2ч
5 Разгрузка и сортировка арматурных сеток и опалубки	т	06-01-146-03	1,424	0,33	1,50		1	0,058	0,267	Монтажники 4 разряда-2ч
6 Укрупнение опалубки в блоки	м ²	06-24-001-01	235,8	0,40	0,10		1	73,68	2,94	Монтажники 4 разряда-2ч
7 Монтаж опалубки укрупненными блоками	м ²	06-23-001-02	235,8	0,51	0,10		1	15,03	2,94	Монтажники 4 разряда-2ч
8 Установка арматурных сеток и каркасов	т	06-24-003	1,424	13,10	2,50		1	2,33	0,445	Монтажники 4 разряда-2ч» [15]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9 Подача и укладка бетонной смеси	100м ³	06-24-004-01	1,02	61,68	3,158	КС-65713-1	1	61,68	3,158	Монтажники 4 р. 2ч
10 Демонтаж опалубки	м ²	06-01-087-01	235,8	0,06	0,01	КС-65713-1	1	1,768	0,29	Монтажники 4 р-2ч

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – «Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях» [15]

«Наименование	Тип, марка	Кол.	Назначение
1	2	3	4
1 Автомобильный кран	КС-65713-1	1	Подача арматуры, опалубки, бетонной смеси
2 Бетономеситель	СБ-153	1	Приготовление бетонной смеси
3 Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	1	Сварочные работы
4 Бункер поворотный	БПВ-0,5	2	Подача бетонной смеси
5 Устройство для вязки арматурных стержней	-	1	Сборка укрупнительных каркасов
6 Бак красконагревательный	СО-12А	1	Смазка щитов опалубки
7 Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71	1	Смазка щитов опалубки
8 Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	-	1	Арматурные работы
9 Конструктор для сборки арматурных каркасов	-	1	Арматурные работы
10 Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	1	Сверление отверстий
11 Вибратор глубинный	ИБ-113	2	Уплотнение бетонной смеси
12 Строп шестиветевой универсальный	АОЗТ ЦНИИОМТ П Р. Ч. 907-300.000	1	Строповка конструкций
13 Лом монтажный	ЛМ-24	1	Рихтовка элементов
14 Молоток слесарный	-	1	Очистка мест сварки
15 Щетка металлическая	ТУ494-61-04-76	1	Очистка арматуры от ржавчины
16 Лопата растворная	ЛР	2	Подача раствора
17 Рулетка измерительная	-	1	Контрольно-измерительные работы
18 Отвес стальной строительный	О-400	1	Контрольно-измерительные работы
19 Уровень строительный	УС1-300	1	Контрольно-измерительные работы
20 Очки защитные	ЗП2-84	2	Техника безопасности» [15]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4
21 «Каска строительная	-	на звено	Техника безопасности
22 Ключи гаечные	-	1 компл ект	Опалубочные работы
23 Перчатки резиновые	-	2	Бетонные работы
24 Сапоги резиновые	-	2	Бетонные работы» [15]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – «Ведомость потребности машин и механизмов» [2]

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Ко л-во, шт
Самоходный автомобильный кран	КС-65713-1	Высота подъема крюка 8-34,5 м, вылет стрелы 10-32 грузоподъемность максимальная – 50т.	Монтаж колонн, ферм, прогонов, плит перекрытия, фундаментных балок, панелей ограждения	1
Бульдозер	Komatsu D39EX/P X-22	Мощность двигателя 105 л/мс, Масса 9040 кг, отвал поворотный	Планировка территории	1
Экскаватор	XCMG XE 225DN	Мощность 106 л.с., масса 21.50 т Объем ковша – 1.1 м ³	Разработка грунта для устройства траншей под фундамент	2
Автобетоносмеситель	5814Z6 -КамАЗ	Масса автобетоносмесителя 16 т, Объем бетона 6,0м ³ , скорость разгрузки	Подвоз бетонной смеси для устройства пола и монолитных фундаментов	4
Самоходный каток	XCMG XD83	Мощность 120 л/мс Масса 8 т, Ширина полосы 1,6	Уплотнение грунта щебнем	1
Вибротрамбовка	Masalta MCD-4	Мощность 5,5л.с., Глубина уплотнения 65мм,	Уплотнение грунта, перед началом СМР» [2]	2

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Требования к качеству и приемке работ

«Наименование технологических процессов»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6
Приемка арматуры	соответствие арматурных стержней и сеток проекту	визуально	до начала установки	производитель работ	-
	диаметр и расстояния между рабочими стержнями	штангенциркуль, линейка	до начала установки сеток	мастер	-
Монтаж арматуры	отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	линейка измерительная	в процессе работы	мастер	допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15мм – 5 мм
	смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении	линейка измерительная	в процессе работы	мастер	допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня
	отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	геодезический инструмент	в процессе работы	мастер	допускаемое отклонение 5мм
Приемка опалубки и сортировка	наличие комплектов элементов опалубки. маркировка элементов	визуально	в процессе работы	производитель работ» [2]	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6					
1	2	3	4	5	6
«Монтаж опалубки	смещение осей опалубки от проектного положения	линейка измерительная	в процессе монтажа	мастер	допускаемое отклонение 15мм
	отклонение плоскости опалубки от вертикали	отвес, линейка измерительная	в процессе монтажа	мастер	допускаемое отклонение 20мм
Укладка бетонной смеси	толщина слоев бетонной смеси	визуально	в процессе работы	мастер	толщина слоя должна быть не более 1,25
	уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	визуально	в процессе работы	мастер	шаг перестановки вибратора не более 1,5 радиуса действия
	подвижность бетонной смеси	Конус Строй – ЦНИЛ-пресс (ПСУ-500)	до бетонирования	строительная лаборатория	подвижность бетонной смеси должна быть 1-3 см осадки конуса» [2]

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – «Ведомость объемов работ»

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
1 Срезка бульдозером ЧЕТРА Т-9 растительного слоя под устройство котлована» [2]	1000м ²	4,8047	$F_{\text{ср}} = 82,84 \cdot 58,00 = 4804,72\text{м}^2$ 
2 Планировка площадки бульдозером ЧЕТРА Т-9	1000м ²	4,8047	$F_{\text{пл}} = 4804,72\text{м}^2$
3 «Разработка грунта под устройство котлована Hyundai R180NLC-9s экскаватором: - навымет - с погрузкой	1000м ³	1.643 0.572	<p>Суглинок $m = 0,25$, $\alpha = 76^\circ$ при глубине выемки до 1,5 м. Котлован без откосов $H_{\text{котл}} = b + H_{\text{конс}}$ $H_{\text{котл}} = 3,100 - 1.050 = 2,05\text{м}$</p>  <p> $A_{\text{констр}} = 42.84 + 0,6 \times 2 = 44.04\text{м}$ $B_{\text{констр}} = 18,0 + 0,6 \times 2 = 19,2\text{ м}$ Ширина котлована по низу: $A_{\text{н}}^{\text{котл}} = A_{\text{констр}} + 1,2\text{м} = 44.04 + 1,2 = 45.24\text{м}$ Длина котлована по низу: $B_{\text{н}}^{\text{котл}} = B_{\text{констр}} + 1,2\text{м} = 19.2 + 1,2 = 20.4\text{м}$ Ширина котлована по верху: $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot a = 45,24 + 2 \cdot 0,25 \cdot 2.05 = 46.26\text{м}$ Длина котлована по верху: $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot a = 20.4 + 2 \cdot 0,25 \cdot 2.05 = 21.42$ » [2] </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Площадь котлована по низу: $F_n = A_n + B_n = 45,24 \cdot 20,04 = 906,6 \text{ м}^2$ Площадь котлована по верху: $F_v = A_v + B_v = 46,26 \cdot 21,42 = 990,88 \text{ м}^2$ Объем котлована: $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_v + F_n + \sqrt{F_v \cdot F_n})$, $V_{\text{котл}} =$ $\frac{1}{3} \cdot 2,05 \cdot (906,6 + 990,88 + \sqrt{906,6 \cdot 990,88}) =$ $= 1944,28 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{пес}} + V_{\text{лент.фун.}} = 35,85 + 264,97 = 300,8 \text{ м}^3$ Объем обратной засыпки: $V_{\text{засыпки}}^{\text{обрат}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p$, $(1944,28 -$ $300,8) \cdot 1,14 = 1643,48 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 1944,28 \cdot 1,14 - 1643,48 = 572,99 \text{ м}^3$</p>
4 Ручная доработка грунта после разработки экскаватором	1 м ³	45,33	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot F_{\text{н,кот}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 906,6 = 45,33 \text{ м}^3$
5 Уплотнение грунта вибротрамбовками после ручной доработки	100 м ³	1,075	<p>Уплотнение рыхлого грунта после ручной доработки вибротрамбовками: $F_{\text{упл}} = F_n$ $F_{\text{упл}} = 358,5 \cdot 0,3 = 107,5 \text{ м}^3$</p>
2. Основания и фундаменты			
6 Устройство песчаной подсыпки толщиной t=100 мм, под фундаментные подушки	100 м ³	0.358	$V_{\text{песч.подгот}} = (L_{\text{лент.фунд}} \cdot a) \cdot \delta$ $V_{\text{песч.подгот}} =$ $((43,3 + 43,3 + 16,8 + 16,8) \times 1,3 = 156,3 \text{ м}^2$ $V_{\text{песч.подгот}} = 41,2 + (7,8 \times 12) = 134,8 \times 1,5 =$ $202,2 \text{ м}^2$ $V = 156,3 + 202,2 = 358,5 \times 0,1 = 35,85 \text{ м}^3$
7 Монтаж фундаментных блоков и фундаментных подушек	100 шт	4.56	<p>Фундаментные подушки по ГОСТ 13580-85: ФЛ 12.24.3 – 50 шт $\times 0,65 \text{ м}^3 = 32,5 \text{ м}^3$ ФЛ 14.24.3 – 52 шт $\times 0,76 \text{ м}^3 = 39,52 \text{ м}^3$ Итого = $32,5 + 39,52 = 72,02 \text{ м}^3$ Фундаментные блоки по ГОСТ 13579-2018 ФБС 24.4.6 – 144 шт $\times 0,55 \text{ м}^3 = 79,2 \text{ м}^3$ ФБС 12.4.6 – 14 шт $\times 0,64 \text{ м}^3 = 8,96 \text{ м}^3$ ФБС 24.6.6 – 81 шт $\times 0,815 \text{ м}^3 = 66,01 \text{ м}^3$ ФБС 12.6.6 – 60 шт $\times 0,398 \text{ м}^3 = 23,88 \text{ м}^3$ ФБС 8.6.6 – 55 шт $\times 0,271 \text{ м}^3 = 14,09 \text{ м}^3$ Итого – $192,95 \text{ м}^3$ Общее – $72,02 + 192,95 = 264,97 \text{ м}^3$</p>
8 «Гидроизоляция ленточного фундамента: -вертикальная -горизонтальная	100 м ²	15,76 1.74	<p>Обмазочная вертикальная гидроизоляция ленточного фундамента» [2]: Высота подушки и блока по одной стороне – $0,3 + 0,4 + 0,25 + 2,1 = 3,05 \times 2 \text{ стороны} = 6,1 \text{ м. пог}$ Площадь – $6,1 \times 258,5 = 1576,8 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			Горизонтальная гидроизоляция рулонная ленточного фундамента: $F_{гор.гидр} = 0,6 \cdot 156,3 = 93,78 м^2$ $0,4 \cdot 202,2 = 81,0 м^2$ Итого = 81,0 + 93,78 + 1576,8 = 1751,6 м ²
9 «Обратная засыпка бульдозером	100м ³	16,43	$V_{обр} = 1643,48 м^3$ » [2]
3.2 Надземная часть (здание АБК)			
10 Кладка наружных стен толщиной t– 640 мм	м ³	532,1	$V = 42,86 + 42,86 + 17,36 + 17,36 = 120,44 м. пог \cdot 9,85 м. высота = 1186,33 м^2$ Окна – 177,2 м ² ; двери – 26,04 м ² $1186,33 - 203,24 = 983,1 \times 0,38 = 373,6 м^3$ $V = 42,86 + 42,86 + 17,36 + 17,36 = 120,44 м. пог \cdot 9,85 м. высота = 1186,33 м^2$ Окна – 177,2 м ² ; двери – 26,04 м ² $1186,33 - 203,24 = 983,1 \times 0,12 = 118,0 м^3$ Выход на кровлю: $S = (30,0 + 30,0 + 11,3 + 11,3) = 82,6 \times 1,0 = 82,6 м^2$ $S = (12,0 + 12,0 + 6,0 + 6,0) = 36 \times 1,0 = 36,0 м^2$ Общее: $82,6 + 36,0 = 118,6 \times 0,38 = 40,1 м^3$ Общее: $373,6 + 118,0 + 40,1 = 532,1 м^3$
11 Кладка внутренних стен амбулатории толщиной t=380 мм	м ³	422,2	$V_{1эт} = 41,58 + 17,40 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 3,3 + 2,8 + 2,8 + 2,8 + 2,8 + 11,5 + 6,3 + 5,8 + 5,8 + 11,5 = 131,88 \times 9,3(h) = 1226,48 - 115,5 = 1110,98 \cdot 0,38 = 422,2 м^3$
12 Монтаж перемычек железобетонных	100шт	5,74	Ж/бетонные перемычки по 1.038.1-1.в 4 8 ПБ 13-1 – 132 шт; 9 ПБ 16-37 – 124 шт; 8 ПБ 16-1 – 54 шт; 3 ПБ 21-8-I – 54 шт; 2 ПБ 25-3-II – 60 шт; 8 ПБ 17-1 – 112 шт 9 ПБ 13-37 – 38 шт Итого: $132 + 124 + 54 + 54 + 60 + 112 + 38 = 574 шт$
13 Устройство кирпичных перегородок t=120 мм	100м ²	9,026	$S_{1э} = 2,1 + (3,5 \cdot 5 шт) + 5,5 + 4,65 + 2,7 + 5,6 + 2,6 + 2,9 + 5,6 + 2,5 + 5,5 + 2,6 + 4,4 + 2,57 + 3,8 + 1,2 + 1,5 + 6,6 + 2,5 + 2,40 + 3,15 + 3,63 + 2,8 + 5,9 + 2,4 + 4,4 + 5,65 + 5,93 + 1,8 + 4,26 = 124,64 \cdot 3,1 = 386,4 м^2$ $S_{2э} = 5,5 + 3,2 + 3,0 + 3,0 + 3,0 + 3,0 + 1,5 + 3,3 + 4,25 + 5,6 + 3,3 + 5,6 + 3,3 + 1,8 + 1,8 + 3,3 + 5,62 + 5,65 + 5,5 + 5,9 + 5,95 + 5,95 + 2,45 + 5,95 + 5,95 + 3,2 + 5,95 = 112,57 \cdot 3,1 = 348,96 м^2$ $S_{3э} = 5,5 + 6,6 + 6,6 + 2,45 + 3,0 + 2,5 +$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$1,5 + 3,0 + 6,0 + 6,0 + 6,6 + 8,8 + 5,3 + 5,6 + 5,62 + 5,65 + 5,5 + 5,9 + 5,95 + 5,95 =$ $103,97 \cdot 3,1 = 322,3 \text{ м}^2$ Проемы: $155,0 \text{ м}^2$ Итого = $386,4 + 348,96 + 322,3 = 1057,66 - 155,0 = 902,66 \text{ м}^2$
14 Устройство перекрытия монолитного толщиной t=200 мм, из бетона В 20	100 м^3	5.883	Бетон В 20, толщина t=200 мм Подвал $S = 42,84 \times 18,00 = 771,12 \text{ м}^2$ Лестнич. проемы – $(5,58 \times 3,2) \times 2 \text{ шт} = 35,71 \text{ м}^2$ Итого = $771,12 - 35,71 = 735,4 \text{ м}^2$ $V = 735,4 \times 0,2 = 147,1 \text{ м}^3$ Общее – $147,1 \times 4 \text{ шт} = 588,32 \text{ м}^3$
15 Монтаж железобетонных маршей и площадок	100 шт	0,16	Железобетонные марши по серии 1.151.1-6 вып1: $2\text{ЛМ}39.15.17-5 - 8 \text{ шт} \times 1,54 = 12,32 \text{ т}$ Железобетонные площадки по серии 1.152.1-8.1 вып1: $\text{ЛПФ } 30.13-5 - 8 \text{ шт} \times 1,20 = 9,6 \text{ т}$ Объем: $2\text{ЛМ}39.15.17-5 - 8 \text{ шт} \times 0,616 = 4,928 \text{ т}$ $\text{ЛПФ } 30.13-5 - 8 \text{ шт} \times 0,53 = 4,24 \text{ т}$
4 Кровля			
16 «Устройство стяжки кровли поверх монолитной плиты» [2]	100 м^2	7,71	Стяжка из цементно-песчаного раствора М50, - 40мм $\ll 1-8/A-B \gg - 42,84 \times 18,00 = 771,12 \text{ м}^2$
17 Устройство рулонной пароизоляции кровли	100 м^2	7,71	Пароизоляция Техноэласт $S_{\text{гидр}} = 771,12 \text{ м}^2$
18 Устройство утепление кровли плитами марки Техно Руф	100 м^2	7,71	Утеплитель техно Руф, толщиной - 150мм $S_{\text{утеп}} = 771,12 \text{ м}^2$
19 «Устройство уклоно образующего слоя из керамзита	1 м^3	231,33	Керамзитовый гравий $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$ $V_{\text{кер}} = 771,12 \cdot 0,3 = 231,33 \text{ м}^3$ [2]
20 Устройство цементно-песчаной стяжки t=40 мм	100 м^2	7,71	Стяжка из цементно-песчаного раствора $S_{\text{ц.п.ст}} = 771,12 \text{ м}^2$
21 «Огрунтовка оснований под водоизоляционный кровельный ковер	100 м^2	7,71	Праймер битумный Технониколь №1 $S_{\text{огр}} = 771,12 \text{ м}^2$
22 Устройство	100 м^2	7,71	Техноэласт ЭПП 4,2 мм

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
рулонной кровли в 2 слоя			Техноэласт ХПП 3,0 мм $S_{\text{гидр}} = 771,12 \text{ м}^2 \gg [2]$
5. Окна, двери, ворота			
23 Заполнение оконных проемов общежития	100м ²	1,77	Окна в наружных стенах по ГОСТ 21519-2003 в здании амбулатории: ОРС 12-16: (1,2 × 1,6×78шт)=150,0 м ² ОРС 10-16: (1,0 × 1,6×17шт)=27,2 м ² Итого: 150,0+27,2=177,2 м ²
24 Заполнение дверных проемов	100м ²	2,96	<u>Входные двери в здание амбулатории:</u> ДГ 12-21 1200×2100 2,1×1,2×2шт=5,04 м ² ДГ 10-21 1000×1200 1,0×2,1×10шт=21,0 м ² Итого: 5,04+21,0=26,04 м ² <u>Внутренние в стенах t=380 мм:</u> <u>1 этаж:</u> ДГ 10-21 2,1×1,0=2,1×55 шт=115,5 м ² В перегородках: ДГ 9-21 2,1×0,9=1,89×82шт=155,0 м ² <u>Общее</u> = 5,04+21,0+115,5+155,0=296,54 м ²
6. Полы			
25 Цементно-песчаная стяжка толщиной t=40 мм	100м ²	16,74	Стяжка ц/песчаная Помещения: Подвал, санузлы, душевые моечные, коридоры тамбуры: $S=774,5+54,9+214,1+630,5=1674,0 \text{ м}^2$
26 Устройство бетонной подготовки	100м ²	14,05	Бетонная подготовка, бетон В 20, толщиной t-100 мм Кабинеты врачей, персонала, подвал $S_{\text{бетон.стяжки}} = 630,5 + 774,5 = 1405,0 \text{ м}^2$
27 Устройство слоя гидроизоляции Техноэласта	100м ²	20,02	Гидроизоляция Техноэласт – 5 мм Помещения: подвал, кабинеты врачей, гардероб, фотолаборатория, комнаты хранения. $S_{\text{техноэласт}} = 597,3 + 630,5 + 774,5 = 2002,3 \text{ м}^2$
28 Устройство полов мозаичных	100м ²	7,74	Мозаичный бетонный пол $S_{\text{пол. мозаичный}} = 774,5 \text{ м}^2$
29 Устройство полов из керамической плитки	100м ²	2,69	Плитка керамическая Помещения: душевые, коридоры, моечные $S_{\text{керам}} = 54,9 + 214,1 = 269,0 \text{ м}^2$
30 Устройство полов паркетной доски	100м ²	6,305	Доска паркетная (ламинат) Помещения: кабинеты врачей, зоны отдыха, красный уголок, актовый зал

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{паркет}} = 630,5 \text{ м}^2$
31 Устройство полов из шпунтованных досок	100м ²	5,97	Доска шпунтованная лакированная Помещения: гардеробы, комнаты хранения $S_{\text{покрыт}} = 597,3 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы			
32 Оштукатуривание внутренних стен гипсовыми растворами	100м ²	50,117	Штукатурка внутренних стен гипсовыми растворами, толщина до 5 см. $F_{\text{штук}} = V_{\text{ст}} : \delta \cdot 2_{\text{стор}} + F_{\text{пер}} \cdot 2_{\text{стор}}$ $F_{\text{штук}} = (630/0,64 + 422,2/0,38 \times 2_{\text{ст}}) = 984,3 + 2222,10 + 902,66 + 902,66 = 5011,72 \text{ м}^2$
33 «Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	8,54	Помещения 1 этажа: $S_{\text{керамич. плит}} = (2,1 + 2,1 + 1,2 + 1,2) \times 2 + (1,1 + 1,1 + 2,1 + 2,1) \times 2 + (2,8 + 2,8 + 1,3 + 1,3) \times 2 + (1,2 + 1,2 + 2,7 + 2,7) \times 2 + (1,3 + 1,35 + 2,7 + 2,7) \times 2 + (2,8 + 2,8 + 3,5 + 3,5) \times 2 = 91,3 \text{ [2]}$ Помещения 2 этажа: $S_{\text{керамич. плит}} = (2,2 + 2,2 + 3,5 + 3,5) + (4,2 + 4,2 + 1,8 + 1,8) (2,9 + 2,9 + 5,93 + 5,93) + (2,54 + 2,54 + 1,54 + 1,54) \times 2 + (2,0 + 2,0 + 3,3 + 3,3) \times 2 + (1,7 + 1,7 + 1,6 + 1,6) \times 2 + (1,5 + 2,6 + 3,3 + 3,84 + 1,7 + 1,8) \times 2 = 115,28$ Помещения 3 этажа: $S_{\text{керамич. плит}} = (2,1 + 2,1 + 1,8 + 1,8) \times 2 + (2,11 + 2,11 + 2,5 + 2,5) \times 2 + (6,6 + 6,6 + 3,0 + 3,0) + (5,5 + 5,5 + 2,5 + 2,5) + (1,4 + 1,4 + 3,8 + 3,8) + (2,45 + 2,45 + 2,95 + 2,95) = 90,4$ Проемы: $11,34 + 15,12 + 10,5 = 36,94 \text{ м}^2$ Итого: $(91,3 + 115,28 + 90,4) \times 3,0 = 890,94 - 36,94 = 854,0 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа: $S_{\text{керамич. плит}} = (2,2 + 2,2 + 3,5 + 3,5) + (4,2 + 4,2 + 1,8 + 1,8) (2,9 + 2,9 + 5,93 + 5,93) + (2,54 + 2,54 + 1,54 + 1,54) \times 2 + (2,0 + 2,0 + 3,3 + 3,3) \times 2 + (1,7 + 1,7 + 1,6 + 1,6) \times 2 + (1,5 + 2,6 + 3,3 + 3,84 + 1,7 + 1,8) \times 2 = 115,28$ Помещения 3 этажа: $S_{\text{керамич. плит}} = (2,1 + 2,1 + 1,8 + 1,8) \times 2 + (2,11 + 2,11 + 2,5 + 2,5) \times 2 + (6,6 + 6,6 + 3,0 + 3,0) + (5,5 + 5,5 + 2,5 + 2,5) + (1,4 + 1,4 + 3,8 + 3,8) + (2,45 + 2,45 + 2,95 + 2,95) = 90,4$ Проемы: $11,34 + 15,12 + 10,5 = 36,94 \text{ м}^2$ Итого: $(91,3 + 115,28 + 90,4) \times 3,0 = 890,94 - 36,94 = 854,0 \text{ м}^2$
34 Отделка стен декоративной штукатуркой	100м ²	23,47	Декоративная штукатурка DESSA DECOR $S_{\text{стен.декоратив}} = S_{\text{стен.штукат}} - S_{\text{стен.керамич}} - S_{\text{водоэмульсион.}}$ $5011,72 - 854,0 - 1810,12 = 2347,6 \text{ м}^2$
35 Покраска стен	100м ²	18,101	Краска водоэмульсионная, теплых тонов

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
водоэмульсионными красками			<p>марки Ремакор:</p> <p><u>1 этаж:</u> $13,61+35,64+15,1+23,97+2,7+2,7+5,6+4,8+3,0+34,4+2,1+11,95+6,3+6,3+5,65+12,3+1,7+2,35=190,2$ м.пог</p> <p><u>2 этаж:</u> $41,54+41,54+1,88+1,8+2,14+2,14+41,54+41,54+3,3+3,3+5,65+5,65+3,6+3,6+1,4+5,93+5,93+2,8+2,8+2,35+2,35+5,93+5,93+2,45+2,45+2,95+2,95+2,75+2,75+3,65+3,65+2,75+2,75+3,65+3,65+2,16+2,16+2,75+2,75+2,16+2,16+2,75+2,75=290,7$ м.пог</p> <p><u>3 этаж:</u> $41,54+41,54+1,88+1,88+5,6+5,6+2,4+2,4+3,3+3,3+2,9+2,9+5,93+5,93+2,5+2,5=132,1$ м.пог</p> <p>Проемы: Окна: $(1,2 \times 1,6 \times 10 \text{ шт})=19,2 \text{ м}^2$ Двери: наружные $1,0 \times 2,1 \times 4 \text{ шт}=8,4 \text{ м}^2$ Внутренние: $2,1 \times 1,0=2,1 \times 10 \text{ шт}=21,0 \text{ м}^2$ В перегородках: ДГ 9-21 $2,1 \times 0,9=1,89 \times 22 \text{ шт}=41,58 \text{ м}^2$ Общее: $19,2+8,4+21,0+41,58=90,18 \text{ м}^2$ Итого: $190,2+290,7+132,1=613,0 \times 3,1=1900,3-90,18=1810,12 \text{ м}^2$</p>
36 Окраска потолков водоэмульсионной краской	100м ²	6,35	<p>Краска марки Ремакор</p> <p>Помещения: служебные кабинеты, ординаторские</p> <p>$S_{\text{потолков}} = 630,5 \text{ м}^2$</p>
37 Устройство потолков «Амстронг»	100м ²	8,66	<p>$S_{\text{потолок.амстр}} = S_{\text{общ}} - S_{\text{водоэм}} - S_{\text{лестн}} 54,9 + 214,1 + 597,3 = 866,3 \text{ м}^2$</p>
8 «Благоустройство территории»			
38 Устройство отмостки по всему периметру амбулатории	100м ²	1,22	<p>$S_{\text{отм}} = P_{\text{зд}} \cdot 1 \text{ м}$ $S_{\text{отм}} = 122 \cdot 1 = 122,0 \text{ м}^2$</p>
39 Устройство покрытий тротуаров, парковки из асфальто бетонной смеси	100м ²	17,64	<p>$S_{\text{асф}} = 1764,0 \text{ м}^2$ (см. СПОЗУ)</p>
40 Подготовка почвы для газона	100м ²	5,50	<p>$S_{\text{газ}} = 2495,0 \text{ м}^2$» [2]</p>

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [14]

«Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [2]
1	2	3	4	5	6	7
1 «Монтаж фундаментных блоков и фундаментных подушек	шт	361	Блоки фундаментные ФБС 24.4.6 ФБС 12.4.6 ФБС 24.6.6 ФБС 12.6.6 ФБС 8.6.6» [2]	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{144}{187,2}$
					$\frac{1}{0,64}$	$\frac{14}{8,96}$
					$\frac{1}{1,96}$	$\frac{81}{158,76}$
					$\frac{1}{0,96}$	$\frac{60}{57,6}$
					$\frac{1}{0,670}$	$\frac{55}{36,85}$
			Фундаментные подушки ФЛ 12.24.3 ФЛ 14.24.3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,76}$	$\frac{50}{88,0}$
					$\frac{1}{0,87}$	$\frac{52}{45,24}$
2 Устройство песчаной подсыпки толщиной t=100 мм, под фундаментные подушки	м ³	35.85	«Песок по ГОСТ 8736-93, $\gamma=1300$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{35,85}{53,77}$ » [2]
3 «Гидроизоляция ленточного фундамента: -вертикальная, горизонтальная» [2]	100м ²	17,50	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1750,0}{8,75}$
4 «Работы по монтажу лестничных маршей и площадок» [2]	шт	16	Железобетонная лестница по серии 1.151.1-6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,54}$	$\frac{8}{12,32}$
				$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,20}$	$\frac{8}{9,60}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
5 «Кладка наружных и внутренних стен	м³	954,3	Кирпич (на 1м³ кладки 396 шт кирпича)	м³; шт/т	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{377902,8}{604644,5}$
			Раствор (на 1м³ кладки 0,3 м³ раствора)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{286,3}{515,32}$
			Утеплитель минвата Эковер, t=100мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{1186,3}{39,15}$
6 Кладка перегородок	100м²	9,0266	Кирпич (на 1м³ кладки 396 шт кирпича) 902,66×0,12=108,32 м³	м³; шт/т	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{108,32}{173,3}$
			Раствор (на 1м³ кладки 0,3 м³ раствора)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{270,8}{324,95}$
7 Укладка ж/бетонных перемычек» [2]	Перемычки по серии 1.038.1-1.в 4					
	шт	132	8 ПБ 13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{132}{0,735}$
	шт	124	9 ПБ 16-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,088}$	$\frac{124}{10,91}$
	шт	54	8 ПБ 16-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{54}{2,27}$
	шт	54	3ПБ 21-8-I	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,245}$	$\frac{54}{13,23}$
	шт	60	2ПБ 25-3-II	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,245}$	$\frac{60}{14,70}$
	шт	112	8 ПБ 17-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{112}{5,04}$
	шт	38	9 ПБ 13-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,073}$	$\frac{38}{2,77}$
8 Устройство перекрытия монолитного толщиной t=200 мм, из бетона В 20	м³	588,32	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,48}$	$\frac{588,32}{1459,03}$
	м²	735,4	Опалубка деревометаллическая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,062}$	$\frac{735,4}{45,59}$
	т	110	Арматура диаметр 8, 10, 12 мм	т	-	57,512
9 Устройство плоской кровли	100м²	7,71	Пароизоляция Техноэласт	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{771,12}{0,771}$
	100м²	7,71	Утеплитель техно Руф, толщиной - 150мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{771,12}{25,44}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
	100м ²	7,71	Раствор готовый для стяжки 50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{38,55}{69,40}$
10 «Утепление покрытия керамзитом	1м ³	231,33	Керамзитовый гравий ρ=500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{231,33}{115,66}$
11 Заполнение оконных проемов в здании амбулатории	100м ²	1,77	Окна из ПВХ профиля по ГОСТ 30674-99	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{177,2}{14,17}$
12 Установка дверей в здании амбулатории	100м ²	2,96	Двери по ГОСТ 30970-2014	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{149}{6,25}$
13 Устройство стяжки-цементно-песчаной раствор М150	100м ²	16,74	Раствор готовый δ = 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{50,22}{75,33}$ » [2]
14 Устройство полов мозаичных	100м ²	6,67	Бетон мозаичный, В22.5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{61,96}{111,53}$
15 Устройство бетонной подготовки	100м ²	14,05	бетон класса В15 t-100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{140,5}{351,25}$
16 Устройство слоя гидроизоляции Техноэласта	100м ²	20,02	Гидроизоляция Техноэласт 5 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.002}$	$\frac{2002,3}{4,00}$
17 «Устройство полов из керамической плитки	100м ²	2,69	Плитка керамогранитная» [2]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{296,0}{4,73}$
18 Устройство полов паркетной доски	100м ²	6,305	Доска паркетная (ламинат)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{630,5}{6,30}$
19 Устройство полов из шпунтованных досок	100м ²	5,97	Доска шпунтованная лакированная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{597,3}{7,16}$
20 Оштукатуривание поверхностей	100м ²	50.11	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{5011,72}{7517,6}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
цементно-известковым раствором						
21 «Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	8,54	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{854,0}{13,06}$
22 Окраска вододисперсионными составами улучшенная	100м ²	18,101	Вододисперсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{1810,12}{995,56}$
23 Отделка стен декоративной штукатуркой	100м ²	23,47	Вододисперсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,88}$	$\frac{2347,6}{2065,88}$
24 Окраска потолков вододисперсионной краской	100м ²	6,35	Краска, 1 кг на 3 кв. метра	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{630,5}{346,77}$
25 Устройство потолка из потолочной системы Армстронг	100м ²	8,66	Панели потолочные с комплектующими «Армстронг»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{866,3}{89,22}$
26 Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100м ²	1,22	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{6,10}{14,03}$
27 Устройство покрытий тротуаров, из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	17,64	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{1764,0}{4057,2}$ » [2]

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – «Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020» [2]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-030-05	-	6,05	4,804	-	3,63	Машинист бр - 1
2 Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-02	-	0,25	4,804	-	0,15	Машинист бр - 1
3 Разработка грунта экскаватором: - с погрузкой - навывет	1000 м ³	01-01-013-31	9,83	27,78	0,572	0,70	1,98	Машинист, бр - 1
		01-01-009-13	9,83	24,78	1,643	2,02	5,1	Машинист, бр - 2
4 Доработка грунта вручную	100 м ³	01-02-056-01	162	-	0,453	9,17	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 2
5 Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	01-005-01-02	15,53	3,04	1,075	2,1	0,40	Землекоп 3 р -2
2. Основания и фундаменты								
6 Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	1м ³	08-01-002-01	2,3	0,29	35.85	10,30	1,30	Дорожные рабочие 4 р.-2, 3р.- 2чел, 2р.- 2чел
7 Устройство сборных ленточных фундаментов	100 шт	07-01-001-02	91.58	31,26	4,56	52,20	17,82	Монтажник 4 р. -1 чел, 2 р. - 1чел, Плотник 4р.-1 чел, 3р.-1» [2]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 «Вертикальная гидроизоляция сборных ленточных фундаментов	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	15,76	41,76	-	Изолировщик 4р.-3, 2р.-2
9 Горизонтальная гидроизоляция сборных ленточных фундаментов	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	1.74	4,61	-	Изолировщик 4р-2, 2р.-2
10 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7,6	1.643	-	1,56	Машинист, 6 р. -1 чел.
3 Надземная часть								
10 Кладка наружных кирпичных стен толщиной 640 мм с теплоизоляционными плитами:	1м ³	08-02-010-05	6,03	0,32	532,1	401,07	21,28	Каменщик бр. -5 чел, 5р-4 чел, 4р-2чел, 2р-3 чел
11 Кладка внутренних стен из кирпича δ=0,38м	1м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	422,2	231,1	21,11	Каменщик 4р. -1 чел, 3р-1чел.
12 Укладка перемычек	100шт	07-05-007-10	17,61	9,08	5.74	12,63	6,51	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1, Машинист бр.-1 чел
13 Кладка перегородок из керамического кирпича	100 м ²	08-02-002-03	170,1 7	4,11	9.026	192,0	4,63	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
14 Устройство монолитного перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951.0 8	29.77	5.883	699,40	21,89	Машинист бр.-1 чел, Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел
15 Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок	100 шт	07-01-047-03	292	83,21	0.16	5,84	1,66	Машинист бр.-1 чел, Монтажник 4р-2 чел, 3р-1 чел, 2р-1 чел» [2]
4 Кровля								
16 «Устройство стяжки кровли δ=30мм	100м ²	12-01-017-01+15*(12-01-017-02)	42.22	2.39	7.71	40,68	2,303	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел» [2]
17 «Устройство гидроизоляции	100м ²	12-01-002-10	8.44	0.16	7.71	8,13	0,15	Изолировщик 4р-1 чел.,

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
кровли								2р-1 чел.
18 Утепление кровли техно Руф, толщиной - 150мм	100м ²	12-01-013-01	18.60	0.87	7.71	17,92	0,84	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
19 Укладка керамзита для уклона кровли	м ³	12-01-014-02	3.04	0.34	231.33	87,90	9,83	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
20 Устройство стяжки кровли δ=50мм	100м ²	12-01-017-01+35+ (12-01-017-02)	62.22	2.99	7.71	59,96	2,88	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
21 Огрунтовка оснований под водоизоляционный кровельный ковер	100м ²	12-01-016-02	2.80	0.04	7.71	2,69	0,04	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
22 Устройство двух слоев кровельного ковра из Техноэласта	100м ²	12-01-002-09	14.36	0.29	7.71	13,84	0,28	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
5. Окна, двери, ворота								
23 Заполнение оконных проемов	100м ²	10-01-034-04	161,3 3	0,66	1.77	35,69	0,14	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
24 Заполнение дверных проемов	100м ²	10-01-047-01	201	1,05	2.96	74,37	0,388	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.» [5]
6 Полы								
25 «Устройство цементно-песчаной стяжки полов 30мм	100м ²	11-01-011-01+2	40,51	1,69	16.74	84,76	3,53	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р.-1
26 Устройство бетонной подготовки	100м ²	11-01-011-05	28,38	0,18	14,05	49,84	0,316	Бетонщик 4р. -2, 3р. -2, 2р. -2
27 Устройство полов мозаичных	100м ²	11-01-034-04	25,61	-	7,74	24,77	-	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								чел.» [5]
28 «Устройство слоя гидроизоляции Техноэласта	100м ²	11-01-004-05	26,97	0,18	20,02	6,81	0,45	Бетонщик 4р. -2, 3р. -2, 2р. -2
29 Устройство керамической плитки	100м ²	11-01-027-06	119,7 8	4,22	2,69	40,27	1,42	Облицовщик 4р.-2, 3р. -2, 2р. -2
30 Устройство полов паркетной доски	100м ²	11-01-015-01	39,24	2,65	6,305	30,92	2,088	Бетонщик 4р.-2чел, 2р. -1 чел
31 Устройство полов из шпунтованных досок	100м ²	11-01-002-09	40,43	2,84	5,97	3,30	2,11	Бетонщик 4р. -2 чел, 2р. -1 чел» [2]
7. Отделочные работы								
32 «Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором	100м ²	15-02-016-03	85,84	6,29	50,117	537,75	39,40	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. -2 чел; 2 р. -1 чел
33 Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15-01-020-11	179,7 3	1,65	8,54	191,86	1,76	Плиточник 4р-1, 3р.-1
34 Окраска водоземulsionными составами улучшенная стен	100м ²	15-04-005-03	42,90	0,02	18,101	97,06	0,045	Маляр 5р-1, 3р.-2
35 Окраска водоземulsionными составами улучшенная потолков	100м ²	15-04-002-02	53,9	0,01	6,35	42,78	0,008	Маляр 5р-1, 3р.-2
36 Устройство потолков «Амстронг»	100м ²	15-01-047-15	102,4 6	0,76	8,66	110,9	0,82	Плотник 5р. -3,3р. -3
37 Отделка стен декоративной штукатуркой	100м ²	15-04-025-08	51,01	0,01	23,47	149,65	0,03	Маляр 5р-1, 3р.-2 Маляр 5р-1, 3р.-2
8. Благоустройство территории								
38 Устройство отмотки асфальтобетонной	100м ²	11-01-019-03	16,16	1,91	1,22	2,46	0,3	Рабочий дорожного строит 4 р. – 1ч

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой смеси	100м ²	27-07-001-01	15,12	0,05	17,64	33,33	0,11	Машинист 4 разр. –1ч, асфальтобетонщики 4 р.–1
40 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26,83	0,05	5,50	18,44	0,034	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
41 Устройство рулонных газонов	100м ²	47-01-046-07	49.48	0.14	5,50	34,01	0,09	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
Итого	–	–	–	–	–	3757,32	188,5	–
Затраты труда на подготовительные работы	%	8	–	–	–	300,58	–	–
Затраты труда на сантехнические работы	%	7	–	–	–	263,01	–	–
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	–	–	–	187,86	–	–
Затраты труда на неучтенные работы» [5]	%	14	–	–	–	526,02	–	–
Всего	–	–	–	–	–	5034,8	–	–

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5
Автомобильный кран	КС-35715-10	Максимальная грузоподъемность – 16 т, длина основной стрелы – 23 м, максимальная высота подъема – 32,5 м	Монтажные работы	1
Экскаватор	Hyundai R180NL C-9s	Основной механизм – прямая лопата. Мощность двигателя 184 кВт (250 л.с.), объём ковша с прямой лопатой 1,6 м ³	Работы по разработке грунта в котловане здания	1
Бульдозер	ЧЕТРА Т-9	Гидравлическая система управления, базовый трактор, мощность двигателя 132 кВт, длина отвала 3,31 м	Срезка растительного слоя, обратная засыпка грунта	1
Каток НАММ HD 110	НАММ HD 110	Масса 13,3 т, ширина уплотняемой полосы 1,8 м	Уплотнение грунта	1
Автосамосвал	МАЗ-503	Колесная формула 6×4, полная масса самосвала 33000 кг, максимальная грузоподъемность, 20000 кг Мощность двигателя 120 л.с.	Вывоз и перевоз грунта со строительной площадки	3
Вибратор	Н-22	Число полюсов 2, скорость вращения 1500 об/мин, масса 4,6кг	Уплотнение бетонной смеси	3
Виброрейка	Masalta MCD-4	Основной привод 220 В, мощность двигателя 1,5 кВт, вес изделия 12,7 кг	Разравнивание бетонной смеси или раствора	1
Сварочный аппарат	Торус 235 прима	Мощность 7,6 кВт, максимальный сварочный ток 235 А, минимальное входное напряжение 165 В	Сварка закладных деталей, монтаж металлических лестниц	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
Штукатурная станция	Maltech M5 eco	Макс. дальность подачи до 60м, Объем бункера – 85 кг, Макс. высота подачи – до 20м	Для оштукатуривания поверхностей стен и потолков первого этажа	1
Автобетоносмеситель	Hyundai AM-10	Вместимость полезная барабана 10 м ³ , высота выгрузки 3770мм, частота перемешивания 12 мин	Для транспортирования готового бетона на строительную площадку» [5]	5

Таблица В.5 – «Ведомость временных зданий и сооружений» [5]

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади П _н	Расчетная площадь, S _р , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [1]
1. Служебные помещения							
«Контора прораба	5	6	30	18	6,7×3×3	2	Контейн. 31315
Гардеробная и сушильная	43	0,7	30,1	18	6,7×3×3	2	ГОСС-Г-14
Диспетчерская	2	7	14	15	5,0×3,1	1	Контейн. 5055-9
Проходная	-	6	6	6	2,0×3,0	1	Контейн. 31315
2. Санитарно-бытовые помещения							
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	54	1	54	16	6,5×2,6	4	Передви. 4078-100.00.000.СБ
Душевая	54	0,43	23,22	24	8,0×3,5	1	Контейн. 494-4-14
Туалет	54	0,07	3,78	-	-	1	14,3
3. Складские							
Кладовая	-	25	25	24	8,5×3,1×3,9	1	Передви. ВСМ-4» [3]

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Расчет площадей складирования материалов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Количество $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$ » [5]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
открытые									
Фундаментные блоки	9	449,37т	49,93	2	$49,93 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 142,8$	2,5	$142,8 / 2,5 = 57,11$	$57,11 \cdot 1,25 = 71,40$	штабель
Перекрытия железобетонные	5	49,65т	9,93	2	$9,93 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 28,40$	1,0	$28,40 / 1,0 = 28,40$	$28,40 \cdot 1,25 = 35,50$	штабель
Песок	4	35,86 м ³	8,96	2	$8,96 \cdot 2,0 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 25,63$	2,0	$25,63 / 2,0 = 12,81$	$12,81 \cdot 1,25 = 16,5$	открытый
Кирпич керамический	51	432659	8483,5	2	$8483,5 \cdot 2,0 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 24262$	400	$24262,8 / 400 = 60,65$	$60,65 \cdot 1,25 = 75,82$	открытый
Арматурная сталь для монолитного перекрытия	30	57,512 т	0,521	2	$0,521 \cdot 2,0 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 24262$	1,1	$1,377 / 1,10 = 60,65$	$1,25 \cdot 1,25 = 1,56$	открытый
Фундаментные подушки	9	133,24	14,80	2	$14,80 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 42,33$	2,0	$42,33 / 2,0 = 21,16$	$21,16 \cdot 1,25 = 26,45$	штабель
								225,64	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
навес									
«Утеплитель	3	771,0 м ²	257	1,2	$257 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 441,0$	4м ²	$441,0/4 = 110,25$	$110,25 \cdot 1,25 = 137,81$	навес
ПВХ-мембрана	9	0,858 т	0,0858	3	$0,0858 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,37$	0,8т	$0,37/0,8 = 0,46$	$0,46 \cdot 1,25 = 0,575$	навес
Окна «Rehau»	8	177,0м ²	22,12	4	$22,12 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 126,5$	25м ²	$126,5/25 = 5,06$	$5,06 \cdot 1,25 = 6,32$	навес
Двери «Cornici»	11	296,0м ²	26,90	4	$26,90 \cdot 4 \cdot 1,3 \cdot 1,3 = 181,90$	25м ²	$181,90/25 = 7,27$	$7,27 \times 1,25 = 9,09$	навес
Амстронг потолок	11	866,0м ²	78,72	1,5	$109,75 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 168,8$	15м ²	$168,8/15 = 11,25$	$11,25 \times 1,25 = 14,07$	Навес
								167,68	
Закрытый склад									
Гидроизоляция рулонная	2	20 рулонов/ 0.4 т	0,2	1,35	$0,2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 1,3 = 0,38\text{м}^2$	15рул	$0,38/15 = 0,2$	$0,025 \cdot 1,25 = 0,3$	закрытый
Паркет	6	630.5 м ²	126,1	1,3	$126,1 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 234,4$	40 м ²	$234,4/40 = 5,86$	$5,86 \cdot 1,25 = 7,32$	закрытый
Плитка керамическая	27	1123,0м ²	41,59	1,3	$41,59 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 77,32$	8м ²	$77,32/8 = 9,66$	$9,66 \cdot 1,25 = 12,08$	закрытый
Шпунтованные доски	2	597.0 м ²	298,5	1,3	$298,5 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 554,9$	40 м ²	$554,9/40 = 13,87$	$13,87 \cdot 1,25 = 17,34$	закрытый

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	953,22				953,22
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [6]	21 957,48				21 957,48
	Итого по главам 1-7	22 910,70				22 910,70
	НДС 20%	4 582,14				4 852,14
	Всего по смете	27 492,84				27 492,84

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект - Амбулатория на 100 посещений в смену в городе Иваново	
Общая стоимость	953,22 тыс. руб.	
Норма стоимости	S общ = 2 383,14 м ²	
Цены на	2025 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
Расчет стоимости строительства амбулатории (НЦС 81-02-04-2025)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [15]	953 220
Итого по смете:		953 220

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-02

«Объект	Объект - Амбулатория на 100 посещений в смену в городе Иваново	
Общая стоимость	21 957,48 тыс. руб.	
Цены на	2025 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2025) , озеленение (НЦС 81-02-17-2025)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм» [15]	21 957 480
Итого по смете:		21 957 480

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – «Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.04.2025, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	27 492,84
В том числе:	
Общее количество посещений в смену	100
Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 посещение в смену)	274,93
Общая площадь здания, м ²	2 383,14
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	11,54
Общий объем здания, м ³	7 864,56
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	3,5» [6]

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего его технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [6]
«Устройство фундамента сборных подушек и фундаментных блоков	Уплотнение основания катками, устройство песчаного и щебеночного основания под сборный ленточный фундамент, укладка плит и блоков ленточных фундаментов, устройство монолитных участков ленточного фундамента	машинист гусеничного крана, монтажники, бетонщики» [6]	кран автомобильный на пневмоходу, строп четырехветвевой Q=1,25 т, лом монтажный, нивелир с нивелирной рейкой	Сборные железобетонные подушки, сборные фундаментные блоки, арматура рабочая для усиления, керамический кирпич и бетон В 15 для устройства монолитных участков, песок средней крупности для устройства подсыпки

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Вредные и опасные производственные факторы	Опасный источник вредного фактора на производстве» [6]
1	2	3
Устройство фундамента сборных подушек и фундаментных блоков	Факторы, которые связаны с производственными процессами, механическими движениями, подъем тяжелой конструкции к месту монтажа, сварка и выделение вредных газов	Автомобильный кран на пневоходу КС-35715-10, вспомогательные механизмы автомобильные машины длинномеры для транспортировки конструкции
	Факторы, которые в непосредственной мере влияют на загрязнение окружающей среды, выброс токсичных газов в процессе горения и выделения тепла, понижение температуры, порывы ветра с поднятием пыли в воздух, загрязнение окружающего воздуха.	Строительные машины с постоянным движением по строительной площадке, резкие порывы ветра.
	Опасные факторы, возникающие в процессе строительных работ воздействующие на акустические колебания и выделение посторонних шумов в производственную среду.	Постоянные перемещения строительных машин, монтаж конструкций, работа отбойных молотков и электроинструмента, бетонирование конструкций с применением виброинструмента, работа строительных рабочих машин.

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	Опасные факторы, которые в процессе строительных работ влияют на механические колебания твердых тел и поверхность земли	Обеспыливание конструкции механизма подачи воздуха с большим давлением, зачистка закладных деталей на открытом складе отбойный молоток, работа строительного крана
	Опасные факторы, которые в процессе строительных работ влияют на электромагнитные поля, облучение и получение ожогов	Работа ж Электроинструмента , выделение искр во время контакта с металлическим поверхностями, выделение остатков горения во время сварочных работ
Методы позволяющие оценить риски	Методы оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется выбирать с учетом:	1. цели проведения оценки рисков 2. типа и диапазона анализируемого риска; 3. возможных последствий опасного события; 4. степени необходимых экспертиз, человеческих и других ресурсов (простой правильно примененный метод обеспечивает лучшие результаты.

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – «Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [6]

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [6]
Машины и механизмы, постоянно передвигающиеся в пределах строительной площадке и вне.	Уменьшение скоростного режима передвижения на строительной площадке, уменьшение перегруза и частоты работы строительных машин.	Средства первоначальной защиты органов дыхания и зрения (защитные очки респираторы)
Машины и механизмы, находящиеся в движение, вспомогательные инструменты	Ограждение рабочей стоянки автомобильного крана, запрет нахождения под работающей стелой крана и нахождение в непосредственной близости в радиусе хвостового поворота крана.	Средства первоначальной защиты органов дыхания и зрения (защитные очки респираторы)
Работа машин с выделение постоянной загазованности воздуха на территории строительной площадки	По всему следованию временным дорогам строительной площадке установка знаков, снижающих скоростной режим. Во время резких и сильных порывов ветра использование защитных очков и респираторов. Запрет на заведенный двигатель во время простоев техники.	Перевод строительной техники вместо бензина на природный газ, защитные респираторы.
Предельно допустимы уровень шума при производстве строительных монтажных работ	Монтаж конструкций стропильных балок, удары о строительную конструкцию, работы строительным инструментом	—
Предельно допустимы уровень вибрации при производстве строительных монтажных работ	Ограничение работы по работе строительным инструментом, чередование рабочих смен.	—
Предельно допустимы уровень электронапряжения, опасность поражения электрическим током при производстве строительных монтажных работ	Каждый день осмотр и проверка электроинструмента на наличие дефектов и неисправностей, попадание воды и дождя на работающий электрический инструмент.	—

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Предельно допустимы уровень ультрафиолетовой радиации при производстве строительных монтажных работ	В жаркое дневное время ношение головных уборов, во время обеденных перерывов освежающий душ, обильное питье чистой прохладной воды.	Защитные головные уборы, панамы, защитные крема
Наличие острых краев железобетонных конструкций затвердевшие острые края бетона.	Отбивка остатков бетона со строительной конструкции, очистка электроинструментом зачистка поверхности.	Ношение защитных строительных рукавиц и перчаток

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [6]
Устройство фундаментов здания	Автомобильный кран на пневоходу	Класс «В»	Работы в котловане по возведению фундаментов ленточных сборных	Остатки горения, шлак после сварочных работ, ожоги во время сварочных работ, возможные возгорания электроинструмента.
Территория строительной площадки	Складирование элементов фундамента открытой площадке складирован	Класс «А»	-	-
Территория строительной площадки, открытый и закрытый склад	Рабочий автомобильный кран, автомобили длинномеры, электрический инструмент Осветительные приборы Удлинительные кабели	Класс «Е»	Возможное поднятие строительной пыли в воздух, атмосферные осадки, термические и токсичные ожоги во время горения.	Возможное возгорание деревянных прокладок между конструкциями, электрический инструмент.

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности»
[6]

«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 (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [6]
Специальное защитное одеяло для предотвращения открытого огня, пенный огнетушитель	Автомобильный кран, спецтехника, электроинструмент	Непосредственно с местом монтажа наличие средств проиво возгорания	Повозможности установка автоматических средств пожаротушения	Пожарные гидранты, пожарные щиты на территории стройплощадки	Каждый день напоминание рабочим требований по технике безопасности	Электроинструмент и вспомогательные инструменты	Обязательное использование радиосвязи между бригадой и производителем работ

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [6]
Строительная площадка	Перед началом работ по складированию железобетонных конструкций площадку отсыпают ПГС или щебенкой Чтобы обеспечить устойчивое складирование всех конструкций, желательны дорожные автомобильные проезды уложить дорожные плиты. Перед въездом около контрольно-пропускного пункта устанавливается информационный щит со схемой движения по строительной площадке указанием пожарных гидрантов.	СП 48 организация строительства
Строительные монтажные работы по каркасу здания	Строительные подмости должны быть выполнены из облегченных конструкций металлических которые не подвержены горению. Во время возведения и обустройства строительной площадки расстановки строительных вагончиков складов и зон складирования размещают сразу первоначальные средства против пожарной опасности, по возможности автоматические.	—
Временные проезды и автодороги	Возведение временных проездов и автомобильных дорог производится таким образом чтобы по ним можно было передвигаться в любое время года. Бетонирование временных тропинок и устройство дорожных плит для постоянного проезда	—
Строительно-монтажные работы по возведению каркаса здания	«Запрет курения на всей территории строительной площадки только в специально отведенных местах, запрет пользования открытым огнем, только для нужд строительных работ и с составлением наряда допуска» [6].	—

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – «Идентификация негативных экологических факторов технического объекта» [6]

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель» [3]
Устройство фундамента сборных подушек и фундаментных блоков	Уплотнение основание автомобильными катками, укладка и устройство основание песчаного с уплотнением, монтаж сборных фундаментных подушек, зачеканка швов и кладка кирпича и устройство монолитных участков, монтаж сборных блоков фундаментных	Отработанные выхлопные Газы, выброс пыли в атмосферу воздуха в результате работы строительной техники. Резка строительной арматуры для дополнительного армирования фундамента.	Смыв в почву остатков горения строительных шлак после сварочных работ, строительный мусор	«Эрозия почвенного покрова, проникновение отравляющих вредных веществ в плодородный слой, тем самым снижение продуктивности плодородного слоя земли» [6].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [3]

«Наименование технического объекта	Строительная площадка амбулатории на 100 посещений в смену, с участком по устройству монтажу сборного железобетонного фундамента
Перечень обязательных мероприятий по снижению негативного воздействия на атмосферу	Контроль за охраной воздуха, с обязательным размещением средств контроля за выбросами вредных веществ
Перечень обязательных мероприятий по снижению негативного воздействия на гидросферу	Прокладка труб для ливневой канализации с водосточной системой. Рациональное использование воды на строительной площадке, ликвидация стоков загрязненной воды за пределы строительной площадки. Осуществление обязательных мероприятий по экономному использованию воды на строительной площадке.
Перечень обязательных мероприятий по снижению негативного воздействия на литосферу	Обязательное благоустройство территории после завершения строительных работ. Вывоз строительного мусора, посадка зеленых насаждений и благоустройство территории. Рациональный расход плодородного слоя грунта. Добавления в верхний плодородный слой минеральных добавок» [3].