

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Многофункциональный медицинский центр

Студент

А.Б. Арутюнян

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Н. Шишканова

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, А.В. Крамаренко

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

канд.экон.наук, доцент, В.Д. Жданкин

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

В настоящей выпускной квалификационной работе выполнен проект Многофункционального медицинского центра. Разместить данный четырёхэтажный объект планируется в г. Новороссийск Краснодарского края.

Данная бакалаврская работа состоит из шести разделов, которые, в свою очередь, содержат решения архитектурно-планировочного характера, схему планировочной организации земельного участка строительства и расчетно-конструктивную часть с конструированием и расчетом железобетонной монолитной плиты перекрытия. Также в их состав входит разработка технологического процесса по укладке линолеума, организация и планирование строительства объекта, расчеты сметной стоимости возведения объекта и его безопасность в ходе предстоящего строительства и дальнейшей эксплуатации.

Бакалаврская работа содержит 95 листов машинописного текста и восемь листов графической части формата А1.

Введение

Проект разрабатывается на здание Многофункционального Медицинского центра по оказанию профилактических и лечебных процедур.

Актуальность данного проекта заключается в развитии лечебно-оздоровительного туризма в городе Новороссийск и в доступности медицинского обслуживания маломобильных групп населения.

Медицинский центр запроектирован с учетом посетителей маломобильных групп населения. В проекте предусматривается оснащение новейшим оборудованием для проведения диагностик, операций и профилактических услуг.

В архитектурно-планировочном разделе были приняты решения исходя из функциональных, технологических, экономических, экологических и эстетических требований.

В расчётно-конструктивном разделе был рассчитан фундамент стаканного типа.

В разделе организации строительства разрабатываются календарный и строительный генеральный планы, а также проект производства работ при возведении объекта.

В разделе безопасности и экологичности были рассмотрены вопросы, касающиеся транспортных и погрузочно-разгрузочных работ, требований безопасности складирования материалов и конструкций, эксплуатации машин, механизмов, оборудования, приспособлений, оснастки и инструментов, безопасность жизнедеятельности при строительстве цеха.

Также следует рассмотреть технологию выполнения строительно-монтажных работ с учетом требований безопасности труда, и подсчитать сметную стоимость строительства медицинского центра.

Содержание

Аннотация	2
Введение.....	3
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Общая характеристика проектируемого здания	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение	9
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Колонны.....	10
1.4.3 Лестницы	10
1.4.4 Перекрытия и покрытия.....	10
1.4.5 Стены и перегородки.....	10
1.4.6 Окна и двери	11
1.4.7 Отмостка.....	11
1.4.8 Полы.....	11
1.4.9 Кровля.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.7 Инженерное оборудование здания	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Исходные данные для проектирования	18
2.2 Определение нагрузок на перекрытие	19
2.2.1 Нагрузка на перекрытие.....	19
2.2.2 Ветровая нагрузка.....	20
2.2.3 Нагрузка от наружного стенового ограждения	21
2.3 Расчетная схема	22
2.3.1. Формирование расчетной схемы	22
2.3.2 Типы конечных элементов	22
2.4 Формирование загружений расчетной модели.	22

2.5	Конструирование плиты перекрытия.....	25
2.6.	Подбор рабочей арматуры.....	25
2.7	Расчет узла сопряжения колонны с плитой перекрытия на продавливание	26
3	Технология строительства.....	29
3.1.	Область применения	29
3.1.1	Краткая характеристика возводимого здания.....	29
3.1.2	Состав работ, охватываемых технологической картой	29
3.1.3	Характеристика климатических и местных условий	29
3.1.4	Особенности производства работ	29
3.2.	Организация и технология выполнения работ.....	30
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ.....	30
3.2.2	Определение объемов работ	30
3.2.3	Методы и последовательность работ	32
3.2.3.2	Установка плинтусов	33
3.2.4	Организация рабочего места	33
3.3	Требование к качеству приемке работ.....	34
3.4.	Потребность в материально технических ресурсах.	34
3.5.	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	36
3.5.1	Требования безопасности труда.....	36
3.5.2	Пожарная безопасность	37
3.5.3	Требования экологической безопасности	38
3.6	Технико-экономические показатели	38
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	38
3.6.2	График производства работ	40
3.6.3	Основные технико-экономические показатели	41
4.	Организация строительства.....	43
4.1.	Определение основных машин и механизмов.....	43
4.1.1.	Перечень машин, оборудования, технологической оснастки и инструмента	43
4.1.2.	Краткое описание методов выполнения работ	43
4.1.3.	Подбор строительного крана.....	43
4.2.	Календарное планирование строительства объекта	45
4.2.1.	Выбор способов производства основных СМР	46

4.2.2. Определение номенклатуры, объемов, трудоёмкости, машиноёмкости и нормативной продолжительности строительства объекта	47
4.2.3 Деление объекта на организационно-пространственные модули	51
4.2.4. Разработка организационно-технологической модели строительства объекта ..	51
4.2.5. Графики движения рабочих.....	52
4.3. Проектирование объектного строительного генерального плана.....	52
4.3.1. Требования к строительному генеральному плану	52
4.3.2. Определение площади временных зданий.....	52
4.3.3. Определение площади открытых складов	54
4.3.4. Расчет потребности в воде и электроэнергии.....	55
4.4. Техничко-экономические показатели ППР	59
5 Экономика строительства	60
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства.....	60
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	65
5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства.....	65
6. Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	67
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	70
Заключение	73
Список используемых источников и литературы.....	74
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	80
Приложение В.....	Ошибка! Закладка не определена.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Общая характеристика проектируемого здания

Проектируемое здание – многофункциональный медицинский центр. Расположенный в г. Новороссийск. Здание с нормальным режимом эксплуатации помещений. Многофункциональный медицинский центр предназначен для оказания профилактических и лечебных процедур.

Здание будет располагаться по улице Маяковского г. Новороссийск.

Город Новороссийск – относится к IV А климатическому району. со следующими характеристиками, в соответствии с СП 131.13330.2018:

- уровень ответственности – нормальный;
- расчетный срок службы здания – 50 лет;
- класс здания по степени долговечности – II;
- класс здания по степени огнестойкости - I (СП 112.13330.2011);
- расчетная температура наиболее холодной пятидневки минус 21⁰С;
- продолжительность отопительного периода 145 суток;
- скоростной напор ветра по V району 70 кг/ м²;
- преобладающее направление ветра зимой – СЗ.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок для строительства медицинского центра расположен в Краснодарском крае в городе Новороссийске. Территория запроектированного центра свободна от застройки и находится в центральной части города.

Строительная площадка имеет прямоугольную форму и граничит с автостоянкой на северо-востоке, на севере с улицей Маяковского и зоной благоустройства центра, а также жилыми районами на юге, востоке и западе.

Строительная площадка имеет пологий склон с уклоном в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются от 52,60 до 54,70 м.

Схема планировочного плана запроектирована согласно требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и прочих норм строительного проектирования.

Основные технико-экономические показатели:

- площадь участка 0,67 га;
- площадь застройки 0,22 га;
- площадь озеленения 0,45 га.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание центра состоит из четырехэтажной основной части и одноэтажных пристроек.

Здание разновысотное, вытянутое вдоль улицы Маяковского и выходящее на нее своим главным фасадом.

Основную площадь представляет первый этаж, включающий в себя вестибюль и лестнично-лифтовый узел. На этаже также расположены гардероб и регистратура. Коридоры ведут в неврологическое и гастроэнтерологическое отделения. Рядом с лестницей располагается лифтовый холл. Он оснащен больничным лифтом, вместимостью 12 человек. Широкий входной проем позволяет использовать лифт инвалидам на колясках.

На третьем этаже располагается отделение физиотерапии, а также кабинет психологической разгрузки.

На четвертом этаже находится стационар дневного пребывания.

На всех этажах предусмотрены санузлы с учетом обслуживания инвалидов.

Под частью здания, выходящей к проезду между реабилитационным и диагностическим корпусами, располагается цокольный этаж.

На этаже расположены стерилизационная, архив и подсобные помещения.

Эвакуационными путями служат лестничные клетки незадымляемого типа, которые выполнены из монолитного железобетона. Незадымляемость обеспечена установкой дверей с самозакрывающимися механизмами и принудительной вентиляцией во время пожара. С четвертого этажа для связи между этажами во время пожара предусмотрены лестницы.

Естественное освещение помещений выполнено из расчета площади окон $1/5 - 1/8$ от площади пола.

Экспликация помещений приведена на 2-3 листах графической части ВКР.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения представлены в таблице А.5 приложения А.

1.4 Конструктивное решение

Здание медицинского центра запроектировано в железобетонных конструкциях. Конструктивное решение – рамно-связевой каркас из монолитного железобетона с безригельными перекрытиями с самонесущими стенами из пенобетона.

Элементы каркаса. Каркас состоит из несущих колонн из монолитного железобетона и из плит перекрытий. Колонны сечением 400х400 мм. Шаг колонн в продольном направлении – 6 м, в поперечном – 3 и 6 м. Плиты перекрытия и покрытия монолитные толщиной – 250 мм. В качестве ядра жёсткости выступают лестничная и лифтовая шахты. Толщина стенки шахты – 200 мм.

1.4.1 Фундаменты

Под колонны здания устроены фундаменты стаканного типа, которые вместе с монолитными стенами образуют помещения подвала. Фундаменты приняты в соответствии с ГОСТ 23972-80. Спецификация сборных элементов приведена в таблице А.2 приложения А.

1.4.2 Колонны

В медицинском центре используются монолитные железобетонные колонны сечением 400×400 мм.

1.4.3 Лестницы

Лестницы двухмаршевые, выполнены из монолитного железобетона. Ступени высотой 200 мм и шириной 300 мм. Уклон лестницы 27°. Покрытие лестниц – противоскользящая керамическая плитка. Стены лестничной клетки покрыты водоземлюсионной краской. Спецификация сборных элементов приведена в таблице А.2 приложения А.

Наружные лестницы облицованы керамогранитом. Металлическая лестница окрашена за 2 раза эмалью в цвет фасада по слою грунтовки.

1.4.4 Перекрытия и покрытия

Перекрытия и покрытия – монолитная железобетонная плита толщиной 250 мм. Опирание осуществлено на железобетонные колонны сечением 400×400 мм.

1.4.5 Стены и перегородки

Наружные стены запроектированы как самонесущие и выполнены из монолитного пенобетона с поэтажным опиранием на консоли перекрытий, толщиной 300 мм. Стены оштукатурены с обеих сторон известково-песчаным раствором толщиной 20 мм. С наружной стороны стена облицована керамической фасадной плиткой (имитация под кирпич), а также керамогранитной плиткой. Изнутри стены окрашены водоземлюсионной краской.

Перегородки кирпичные толщиной 120 мм и на металлическом каркасе с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами в 2 слоя, толщиной

130 мм. Перегородки оштукатурены и покрашены водоэмульсионной краской. В санузлах стены покрыты керамической плиткой.

1.4.6 Окна и двери

Окна и наружные двери выполнены из алюминиевых термоизолированных профилей, отвечающих требованиям нормативных документов. Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.1 приложения А.

В остеклении фасада используется алюминиевая система самонесущих, теплоизолированных и экономичных конструкций.

1.4.7 Отмостка

Отмостка вокруг здания выполнена из тротуарной плитки по слою сухой цементно-песчаной смеси толщиной 50 мм. Ширина отмостки 1000 мм. Уклон – $i = 0,03$.

1.4.8 Полы

Полы состоят из выравнивающего слоя – 20 мм, и покрытия (гомогенный линолеум). В санузлах полы покрыты кафельной плиткой.

1.4.9 Кровля

Кровля плоская совмещенная из рулонных материалов с внутренним водостоком, утепленная жесткими минераловатными плитами. Разуклонка выполняется минераловатными плитами. Уклон кровли - $i = 0,03$. Водоотвод внутренний организованный. Отвод воды осуществляется через водоприёмные воронки и специальные проёмы в парапете.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цокольная часть наружных стен и крыльца облицованы плитами шлифованного базальта серого цвета размер 800x400x12 мм. Покрытие ограждающих конструкций крылец выполнено из атмосферостойкого порошкового покрытия серебристого цвета. Козырьки облицованы керамогранитной плиткой размерами 600x600x10 бежевого цвета.

Наружные стены облицованы керамической фасадной плиткой размерами 250x65x12 мм (имитация под кирпич) и плитами из керамогранита размерами 600x1200x12 мм. Цветовое решение керамической плитки – коричневый и бежевый. Данное цветовое решение является наиболее удачным и гармоничным с точки зрения восприятия человеком.

Полы в помещениях и кабинетах покрыты гомогенным линолеумом по выравнивающему слою из цементно-песчаной стяжки. В санузлах полы выполнены из керамической плитки по цементно-песчаной стяжке.

Внутренние стены и перегородки оштукатурены и окрашены водоэмульсионной краской в два слоя. В санузлах стены выполнены из керамической плитки.

Отделка потолков представлена подвесной потолочной системой типа «Armstrong».

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет производится согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». В СП 131.13330.2018 Строительная климатология отсутствуют данные для города Новороссийск, поэтому принимаем теплотехнические характеристики ближайшего города – Краснодара.

Расчетные условия:

1. Расчетная температура внутреннего воздуха – $t_{в} = +21^{\circ}\text{C}$;
2. Расчетная температура наружного воздуха – $t_{н} = -14^{\circ}\text{C}$;
(температура наиболее холодной пятидневки)
5. Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 145$ сут.;
6. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} +2,5^{\circ}\text{C}$;
7. Назначение – лечебное.
8. Размещение в застройке – отдельностоящее.
9. Тип – четырехэтажное.

10. Конструктивное решение – рамно-связевое из монолитного бетона с самонесущими стенами из пенобетона.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

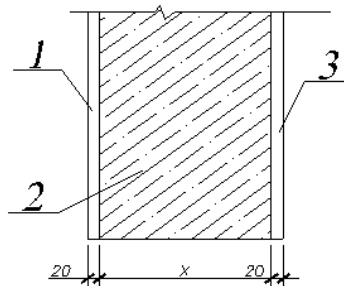


Рисунок 1.1 – Схема стены

Схема стены, где:

1. Известково-песчаный раствор плотностью $\gamma_1=1800$ кг/м³ $\delta_1=0,02$ м, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_1=0,81$ Вт/(м²°С);

2. Пенобетон плотностью $\gamma_2=400$ кг/м³ $\delta_2=X$ м, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_2=0,15$ Вт/(м²°С);

3. Известково-песчаный раствор плотностью $\gamma_3=1800$ кг/м³ $\delta_1=0,02$ м, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_3=0,81$ Вт/(м²°С)

Требуемое сопротивление теплопередаче покрытия из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле (1.1):

$$R_o^{норм} = \frac{(t_в + t_н)}{\Delta t^n \alpha_в}, \quad (1.1)$$

где, $t_в$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_н$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;

Δt^H – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

α_B – коэффициент $R_0^{норм}$ теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4 СП 50.13330.2012.

$$R_0^{норм} = \frac{(21 + 14)}{4 \cdot 8,7} = 0,882 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения определяем по градусо-суткам отопительного периода по формуле (1.2):

$$\GammaСОП = (t_B - t_{от})z_{от}, \quad (1.2)$$

$$\GammaСОП = (21 - 2,5)145 = 2496 \text{ °C} \cdot \text{сут}.$$

Фактическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{тп} = \frac{1}{\alpha_в} + R_0 + \frac{1}{\alpha_н}.$$

Значения $R_0^{тп}$ следует определять по формуле (1.3):

$$R_0^{тп} = a * \GammaСОП + b \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}, \quad (1.3)$$

$$R_0^{тп} = 0,00035 \cdot 2496 + 1,4 = 2,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче стены должно быть не $< R_0^{тп} = 2,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

$$R_0^{\phi} \geq \frac{1}{\alpha_в} + R_0 + \frac{1}{\alpha_н},$$

где R_0 — сумма термических сопротивлений отдельных слоев конструкции:

$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3, \quad (1.4)$$

где $R_{1...3}$ определяем по формуле (1.5):

$$R_{1...3} = \frac{\delta_{1...3}}{\lambda_{1...3}}, \quad (1.5)$$

$$R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{x}{0,15} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} = 2,15 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт},$$

$$[2,15 - (0,11 + 0,024 + 0,024 + 0,043)] 0,15 = X,$$

$$X = 0,29 \text{ м},$$

$$\delta_2 = 30 \text{ см}.$$

$$R_0^\phi = 0,11 + 0,024 + 0,024 + 2 + 0,043 = 2,201 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт},$$

$$2,201 = R_0^\phi \geq R_0^{тр} = 2,15 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}.$$

Вывод: принимаем стену из пенобетона плотностью $400 \text{ кг}/\text{м}^3$ и толщиной – 300 мм

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

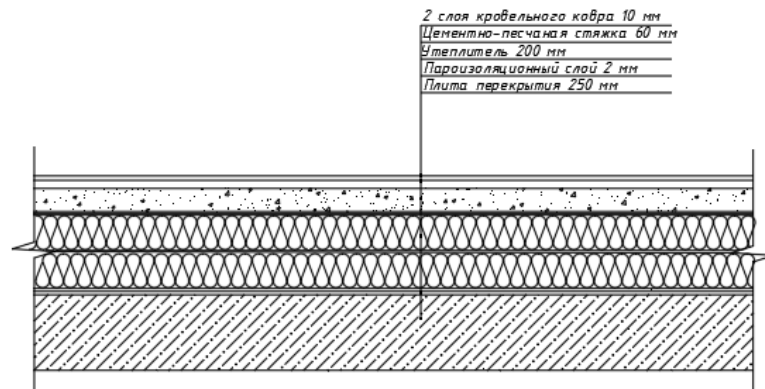


Рисунок 1.2 – Схема покрытия

Слои покрытия:

1. Кровельный ковер – ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью $\gamma_1=30 \text{ кг/м}^3$, $\delta_1=10$ мм, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_1=0,17 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$;
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора плотностью $\gamma_2=1800 \text{ кг/м}^3$ $\delta_2= 60$ мм, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_2=0,93 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$;
3. Утеплитель – минераловатная плита плотностью $\gamma_3=200 \text{ кг/м}^3$ $\delta_3 = X$ мм, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_3=0,076 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$;
4. Пароизоляция – полиэтиленовая пленка 1 слой $\delta_4=2$ мм, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_4 = 0,17 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$;
5. Ж. б. плита плотностью $\gamma_4=2500 \text{ кг/м}^3$ $\delta_5=250$ мм, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_5 = 2,04 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.

Сопrotивление теплопередаче из условий энергосбережения определяем по градусо-суткам отопительного периода по формуле (1.2):

$$\text{ГСОП} = (21 - 2,5)145 = 2496 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$$

Значения $R_{\text{рег}}$ следует определять по формуле по формуле (1.3):

$$R_o^{\text{тп}} = 0,0005 \cdot 2496 + 2,2 = 3,45 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт},$$
$$R_o^{\text{мп}} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} =$$
$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,06}{0,93} + \frac{x}{0,076} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} = 3,45 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

$$[3,28 - (0,11 + 0,058 + 0,032 + 0,043 + 0,029 + 0,098 + 0,043)]0,076 = X$$

$$X = 0,19\text{м принимаем } \delta_3 = 20 \text{ см.}$$

$$R_o^\phi = 0,11 + 0,058 + 0,032 + 3,29 + 0,043 + 0,029 + 0,12 + 0,043 = 3,57 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт},$$

$$3,57 = R_o^\phi \geq R_o^{\text{тп}} = 3,45 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}.$$

Вывод: принимаем утеплитель – минераловатную плиту толщиной 200 мм.

1.7 Инженерное оборудование здания

Здание оборудовано всеми современными коммуникациями, такими как: горячий и холодный водопровод из городского водопровода, отопление от кольцевых сетей района строительства, канализация от существующей фекальной канализации, электроснабжение от местной подстанции, телефонные линии и интернет. В помещениях предусматривается общественная вытяжная вентиляция и кондиционирование воздуха.

Количество воздуха для вентиляции и кондиционирования в помещениях предусмотрено расчетом в соответствии с СП 42.13330.2016, СП 31.13330.2018.

Исходя из надежности работы, а также экономичности, в проекте были приняты автономные кондиционеры “*DEIKIN*”. Они способны поддерживать в помещении заданную температуру и очищать его от пыли. Расход тепла на вентиляцию первой очереди – 195000 ккал/час (226 кВт).

Вывод по разделу 1

Разработаны архитектурно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения, спроектирована схема планировочной организации земельного участка многофункционального медицинского центра, а также выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные для проектирования

К расчету представлено общественное монолитное здание Медицинского центра в городе Новороссийске.

Размеры здания следующие: в осях «1»-«9» – 40 метров, в осях «А»-«Н» – 34,5 метров.

Высота этажей 3,6 м от пола до пола, высота технического подполья – 1,8 м от пола до пола, высота технического этажа – 3,6 в чистоте.

В данном разделе произведен расчет монолитной безбалочной железобетонной плиты.

Конструктивная схема здания – каркасная, представлена железобетонным безригельным каркасом.

Основные несущие элементы:

- колонны;
- плиты перекрытия;
- ядра жесткости, представленные монолитными железобетонными стенами лестнично-лифтовых узлов.

Каркас монолитный, работает по рамной схеме. При действии горизонтальных нагрузок совместная работа разнотипных вертикальных конструкций достигается благодаря высокой жесткости при изгибе междуэтажных перекрытий, которые в свою очередь работают как горизонтальные диафрагмы.

Расчет производится при помощи программ САПФИР и ЛИРА-САПР 2013 R5.

Перекрытия и покрытие – монолитная, безбалочная железобетонная плита толщиной 200 мм из бетона класса В 25 с опорой на колонны и ядра жесткости.

Наружные стены запроектированы как ненесущие ограждающие

конструкции с поэтажным опиранием на перекрытия

2.2 Определение нагрузок на перекрытие

Нагрузки на здание определяются в соответствии с п 2.5.4 [25]. Статический расчет выполнен на действие постоянных и временных нагрузок.

К постоянным, действующим на здание нагрузкам, относятся нагрузки от собственного веса элементов и частей здания, в том числе вес несущих и ограждающих конструкций, вес и давление грунтов, вес перегородок, нагрузки от лестничных площадок и маршей.

Временные нагрузки делятся на нагрузки длительного (вес оборудования и др.) и кратковременного действия (атмосферные — снеговые и ветровые воздействия).

Коэффициент надёжности по нагрузке (γ_f) для веса строительных конструкций принят согласно табл.1 СП 20.13330.2016.

2.2.1 Нагрузка на перекрытие

Нагрузка от массы всех ограждающих и несущих конструкций перекрытия принимается равномерно распределенной.

Нормативные значения равномерно распределенной нагрузки в общественных зданиях составляет 2,0 кПа (табл. 8.3) [25].

При расчете плиты перекрытия необходимо учесть вес перегородок на перекрытие соответствующую максимально возможной для помещений различного рода назначения.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия.

Элемент перекрытия	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4

Постоянная:

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
-от массы пола:			
Линолеум; 0,03кПа	0,03	1,2	0,036
Рубероид по мастике, 0,035кПа	0,035	1,3	0,046
Цементно-песчаная стяжка, $\delta=20$ мм; $P= \delta \cdot \gamma = 0.020 \cdot 1800 = 36$ кг/м ²	0,36	1,3	0,468
Итого:	0,425		0,55
Временная нагрузка:			
Полезная нагрузка:			
Кратковременная	2,0	1,3	2,6
Перегородки(длительная)	5,08	1,2	6,1
Итого(пост.+врем.)	7,08		8,7

2.2.2 Ветровая нагрузка

Для определения ветровой нагрузки в ПК «ЛИРА-САПР 2013» составляется два загружения: ветер дует вдоль оси X и вдоль оси Y.

Нормативное значение ветровой нагрузки W следует определять как сумму средней W_m и пульсационной W_p составляющих (п 11.1.2) [25]

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки W_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$W_m = W_o \cdot k(z_e) \cdot C, \quad (2.1)$$

где: W_o – нормативное значение ветрового давления; $W_o=0,73$ кПа (по табл 11.1; район VI по карте №3 прил.Ж) [18];

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ; (п.11.1.5 и 11.1.6) [18]. Коэффициент определяется по таблице

11.2, в зависимости от типа местности. Проектируемое здание возводится на местности типа С, как городской район с плотной застройкой зданиями высотой более 25 м [25].

С – аэродинамический коэффициент: с – для участка “D”= 0.8; с – для участка “E”= - 0,5 (Прил. Д2, п 11.1.7) [25].

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки следует определять следующим образом:

$$W_p = W_m \cdot \zeta(Z_e) \cdot v, \quad (2.2)$$

где $\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по таблице 11.4 или формуле (11.6) для эквивалентной высоты z_e [18].

N – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра (п. 11.1.11) [18].

2.2.3 Нагрузка от наружного стенового ограждения

Наружные стены имеет следующую конструкцию:

– 1 слой – внутренний отделочный (цементно-песчаная штукатурка):

$$\delta_1 = 0,02 \text{ м}; \gamma_1 = 18 \text{ кН/м}^3$$

– 2 слой – стена из керамического кирпича:

$$\delta_2 = 0,25 \text{ м}; \gamma_2 = 16 \text{ кН/м}^3$$

– 3 слой- минераловатные полужесткие плиты

$$\delta_2 = 0,05 \text{ м}; \gamma_2 = 2 \text{ кН/м}^3$$

– 4 слой – самонесущая кирпичная стена:

$$\delta_2 = 0,12 \text{ м}; \gamma_2 = 16 \text{ кН/м}^3$$

Нагрузка от стенового ограждения:

Нормативная:

$$p^H = 18 \cdot 0,02 + 16 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,05 + 16 \cdot 0,12 = 6,38 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная:

$$p^p = 18 \cdot 0,02 \cdot 1,3 + 25 \cdot 0,25 \cdot 1,3 + 2 \cdot 0,05 \cdot 1,2 + 16 \cdot 0,12 \cdot 1,1 = 7,9 \text{ кН/м}^2.$$

2.3 Расчетная схема

2.3.1. Формирование расчетной схемы

Расчетная модель разработана по данным и чертежам архитектурного раздела.

Работа над схемой происходит путем создания трехмерной модели в программе сапфир. На которой изображены стены, колонны, вертикальные диафрагмы жесткости, плита перекрытия.

Далее загружаем конструкцию в программу ЛИРА САПР, где из 3D модели превращается в расчетную. Расчетная модель плиты перекрытия в ЛИРА САПР указана на рис. Б.1 в приложении Б.

2.3.2 Типы конечных элементов

1) Стержневые конструкции(колонны)-10 (универсальный пространственный стержневой КЭ).

2) Плоскостные конструкции-42(универсальный треугольные КЭ оболочки),44(универсальный четырехугольные КЭ оболочки).

2.4 Формирование загружений расчетной модели.

Расчет модели выполнялся по расчетному сочетанию усилий. При этом задавались такие виды загружений:

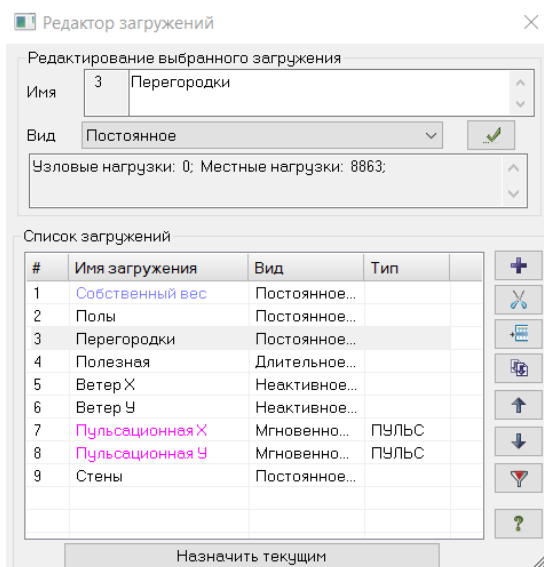


Рисунок 2.3 - Виды загружений

Основные загрузки на плиту перекрытия:

- **Загрузка 1.** От собственного веса указано на рис. Б.2 приложения Б
- **Загрузка 2.** От полов указано на рис. Б.3 приложения Б
- **Загрузка 3.** От перегородок указано на рис. Б.4 приложения Б
- **Загрузка 4.** Полезная нагрузка указано на рис. Б.5 приложения Б
- **Загрузка 5.** От ветра по оси X указано на рис. Б.6 приложения Б
- **Загрузка 6.** От ветра по оси Y указано на рис. Б.7 приложения Б
- **Загрузка 7.** От ветра по оси X (мгновенная)
- **Загрузка 8.** От ветра по оси Y (мгновенная)
- **Загрузка 9.** От стен указано на рис. Б.8 приложения Б

Загрузки 7,8 производится через задание характеристик динамических воздействий и параметров расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации (рис.2.12).

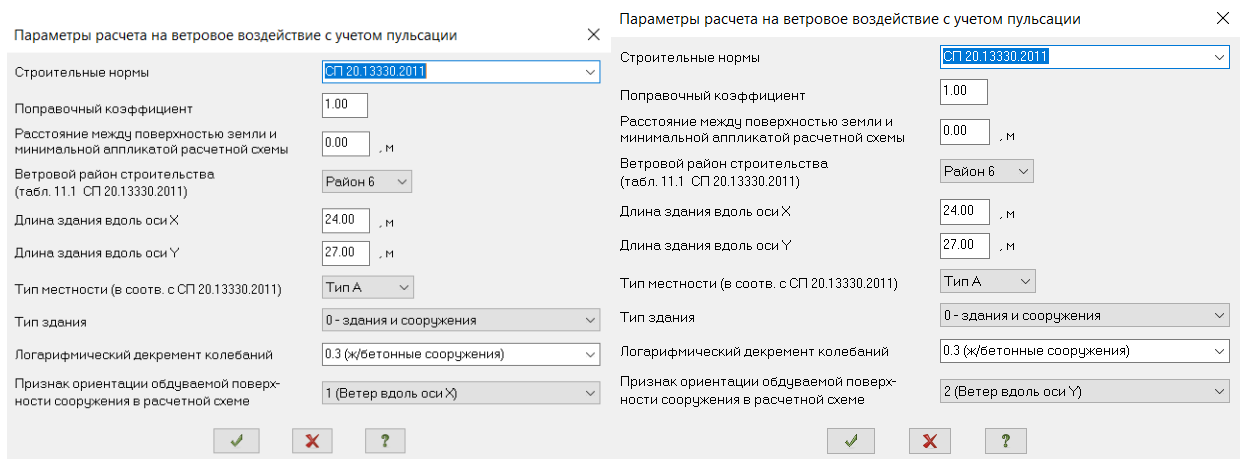


Рисунок 2.12 - Загрузки 7,8

После этого формируется таблица расчетных усилий (PCY) и расчетных сочетаний нагрузок (PCN).

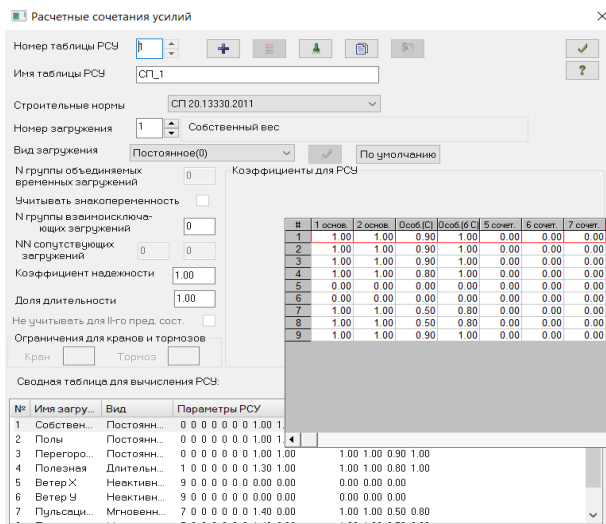


Рисунок 2.13 - Таблица PCY

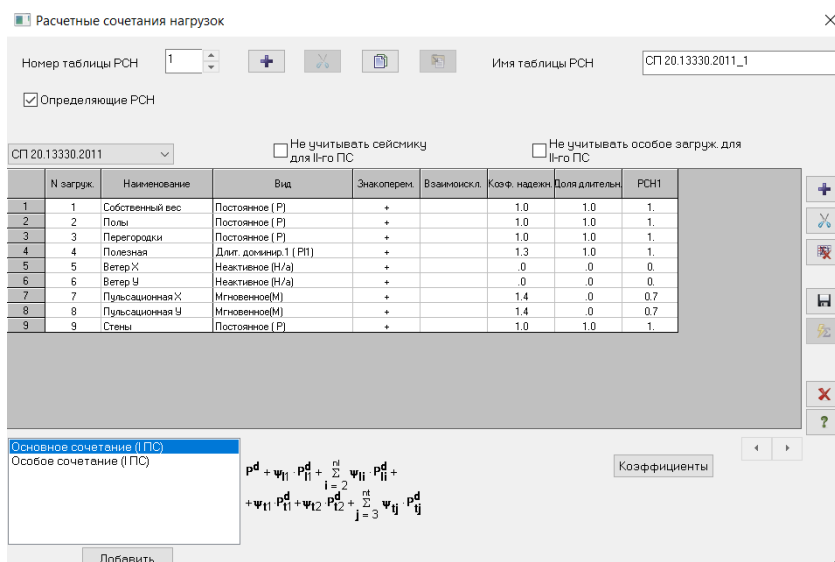


Рисунок 2.14 - Таблица РСН

2.5 Конструирование плиты перекрытия

Конструирование монолитной плиты перекрытия производится на основании автоматизированного расчета в ПК “ЛИРА САПР”. Результаты представлены в виде изополей перемещений напряжений, усилий и клеенок подбора арматуры по РСН. Изополя изгибающих моментов по осям X, Y, XY представлены на рис. Б.9-Б11 приложения Б.

2.6. Подбор рабочей арматуры

Армирование плиты перекрытия производится отдельными арматурными стержнями класса А400. Результаты автоматизированного подбора арматуры представлена на рис. Б12-Б15.

Вывод: на основании полученных данных принято фактическое армирование плит перекрытий. У нижней грани плиты принята сетка из стержней диаметром 12 мм по оси x и y с шагом 200 мм. Дополнительная сетка имеет диаметр 12 мм с шагом 200 мм. У верхней грани – в качестве основной арматуры сетка из стержней диаметром 12 мм по оси x и y,

дополнительное армирование из стержней диаметром 12,14,16 мм с шагом 200 мм.

2.7 Расчет узла сопряжения колонны с плитой перекрытия на продавливание

Расчетные усилия в элементах сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Расчетные усилия в элементах

№ элем.	№ сечения	Группа РСУ	Критерий	Усилия					№ загруз.
				N, кН	M _y , кН×м	Q _z , кН	M _z , кН×м	Q _y , кН	
384	3	A1	10	-458,83	-123,66	-54,18	-0,02	0,05	14569
1267	1	A1	10	-82,12	13,45	5,05	-0,23	-2,52	145910

Средняя рабочая высота плиты принимается равной $h_0 = 170$ мм.

За сосредоточенную продавливающую силу принимаем нагрузку от перекрытия.

$$N = N_{1267} - N_{384} = -82,12 - (-458,83) = 376,71 \text{ кН,}$$

площадь опирания этой силы – сечение колонны 400x400 мм.

Определим геометрические характеристики контура расчетного поперечного сечения согласно:

$$\text{- периметр } u = 2 \cdot (2 \cdot a + 2 \cdot h_0) = 2 \cdot (2 \cdot 400 + 2 \cdot 170) = 2280 \text{ мм;}$$

- момент сопротивления в направлении момента M_z и M_y :

$$W_{bz} = W_{by} = (a + h_0) \left(\frac{a+h_0}{3} + a + h_0 \right) = (400 + 170) \left(\frac{400+170}{3} + 400 + 170 \right) = 433200 \text{ мм}^3.$$

Расчетный сосредоточенный момент в каждом направлении определяется по формуле:

$$M_z = \left(\frac{M_{z778} - M_{z850}}{2} \right) = \frac{-0,02 + 0,23}{2} = 0,105 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_y = \left(\frac{M_{y778} - M_{y850}}{2} \right) = \frac{-123,66 + 13,45}{2} = 55,105 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

Проверяем условие, $\frac{M_z}{W_{b,z}} + \frac{M_y}{W_{b,y}} + \frac{F}{u} \leq R_{bt} \cdot h_0$

$$\frac{0,105}{0,4332} + \frac{55,105}{0,4332} + \frac{376,71}{2,280} = 292,67 \frac{\text{Н}}{\text{мм}} > 1,15 \cdot 170 = 195,5 \frac{\text{Н}}{\text{мм}}.$$

Условие не выполнено, необходимо установить в плите поперечную арматуру.

Принимаем шаг поперечных стержней $s=50 < h_0/3=170/3=57$ мм, первый ряд стержней располагаем на расстоянии от колонны 75 мм, поскольку $h_0/3=170/3=57$ мм $< 75 < h_0/2=85$ мм.

Тогда в пределах на расстоянии $h_0/2=85$ мм по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения может разместиться в одном сечении 2 стержня. Принимаем стержни из арматуры класса В500 ($R_{sw}=300$ МПа) минимального диаметра 6 мм ($2\emptyset 6$, $A_{sw}=57$ мм²). Тогда:

$$0,8 \cdot q_{sw} = 0,8 \cdot R_{sw} \cdot A_{sw} / s = 0,8 \cdot 300 \cdot 57 / 50 = 273,6 \text{ Н/мм}.$$

При этом предельное усилие, воспринимающее поперечной арматурой и равное

$$0,8 \cdot q_{sw} \cdot u = 273,6u \geq 0,25 \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot u = 48,9u, \text{ требование выполнено.}$$

Проверяем условие

$$\frac{M_z}{W_{b,z}} + \frac{M_y}{W_{b,y}} + \frac{F}{u} \leq R_{bt} \cdot h_0 + 0,8 \cdot q_{sw},$$

$$292,67 \text{ Н/мм} < 195,5 + 273,6 = 468,6 \text{ Н/мм}.$$

Значит прочность расчетного сечения с учетом установленной поперечной арматуры обеспечена.

Проверяем прочность расчетного сечения с контуром на расстоянии $0,5h_0$ за границей расположения поперечной арматуры. Последний ряд поперечных стержней располагается на расстоянии от колонны, равном $75+4\cdot 50=275 > 1,5\cdot 170=255$ мм. Тогда контур нового расчетного сечения имеет размеры: $a=400+2\cdot 275+170=1120$ мм.

Его геометрические характеристики:

$$u = 2 \cdot (2 \cdot 1120 + 2 \cdot 170) = 5160 \text{ мм};$$

$$W_{b,z} = W_{b,y} = (1120 + 170) \left(\frac{1120+170}{3} + 1120 + 170 \right) = 2218800 \text{ мм}^3;$$

$$\frac{376,71 \cdot 10^3}{5160} + \frac{0,105 \cdot 10^6}{2218800} + \frac{55,105 \cdot 10^6}{2218800} = \frac{97,89 \text{ Н}}{\text{мм}} \leq R_{bt} \cdot h_0 = 195,5 \frac{\text{Н}}{\text{мм}}.$$

Прочность этого сечения на продавливание обеспечена.

Вывод по разделу 2

Таким образом, была рассчитана и запроектирована плита перекрытия. Также были сконструированы узлы сопряжения колонны с плитой перекрытия на продавливание с помощью программного комплекса ЛИРА. По результатам расчета были подобраны сетки нижнего и верхнего армирования. Узлы и спецификация элементов приведены на листе 5 графической части выпускной квалификационной работы.

3 Технология строительства

3.1. Область применения

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания

Технологическая карта разработана на облицовку пола гомогенным линолеумом.

Здание общественное каркасное четырехэтажное с высотой этажа 3,6 метра. Размеры здания в осях $40 \times 34,5$ м.

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

Технологическая карта разработана на устройство линолеумных полов для проектируемого здания многофункционального медицинского центра

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий

Город производства работ: город Новороссийск.

Характеристика климатических и местных условий в соответствии с СП 131.13330.2018. «Строительная климатология».

Зона влажности: 2 (Нормальная)

Влажностный режим помещения: Нормальный.

Условие эксплуатации ограждающей конструкции: А.

Относительная влажность наружного воздуха: $\gamma_n = 80\%$.

Температура наиболее холодной пятидневки: $t_n = -14 \text{ C}^0$.

Средняя температура отопительного периода: $t_{от} = 2,5 \text{ C}^0$.

3.1.4 Особенности производства работ

Работы ведутся в весенний период.

3.2. Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала внутренних отделочных работ должны быть выполнены и приняты все виды монтажных работы, указанных в СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

Перед началом выполнения работ по укладке линолеума уже должна быть произведена подготовка поверхности. Для наибольшей точности должны быть выполнены следующие работы:

- поверхность тщательно очищена от пыли и мусора;- определяется неровности, впадины и бугры после чего происходит заполнение их;
- с поверхности нужно удалить все масляные пятна, обезжирив их раствором кальцинированной соды или 3%-ным раствором соляной кислоты.
- разметка горизонтальной поверхности;

3.2.2 Определение объемов работ

Объемы облицовочных работ для типового этажа и на все здания определяются на основе исходных данных здания и чертежей на возводимое здание. Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.2.2.1.

Таблица 3.2.2.1 – Виды и объемы работ.

Наименование работ	Единица измерения	Общая площадь
1 Обеспыливание поверхностей	м ²	403,15
2 Укладка линолеума	м ²	403,15
3 Сварка швов	м	57,2
4 Устройство поливинилхлоридных плинтусов	м	307,32
5 Очистка облицованных поверхностей	м ²	403,15

Далее определяется потребность в строительных материалах согласно нормам расхода материалов в строительстве.

В таблице 3.2.2.2. приведены потребности в строительных материалах

Таблица 3.2.2.2. – потребность в строительных материалах

Материал	Единица измерения	Норма расхода на 100 м ² пола /100 метров плинтуса / м шва	Общий расход
1 Укладка линолеума			
- линолеум гомогенный	м ²	100	403,15
- клей латексный «Бустилат»	т	0,065	4,03×0,065 = 0,26
- шпатлевка полимерцементная	кг	1,9	4,03×1,9 = 7,66
2 Сварка швов линолеума			
- Присадочный трёхгранный пруток	м	1	57,2
3 Устройство плинтусов			
- плинтус поливинилхлоридный	м	100	307,32
- мастика кумароно-каучуковая КН-2	кг	5,15	5,15×307,32=1582,7
Всего			
1 Линолеум гомогенный	м ²		403,15
2 Клей латексный «Бустилат»	т		0,26
3 Шпатлевка полимерцементная	кг		7,66
4 Присадочный трёхгранный пруток	м		57,2
5 Плинтус поливинилхлоридный	м		307,32
6 Мастика кумароно-каучуковая КН-2	кг		1582,7

3.2.3 Методы и последовательность работ

3.2.3.1 Устройство полов из линолеума

Устройства полов из линолеума производится на подготовленное ровное и абсолютно чистое основание.

Для укладки необходимо размотанный рулон линолеума на полу и удалить из-под него воздушные пузыри. Далее полотно возле стен подрезается резак, оставляя запас в 5 см. Если размер полотна примерно совпадает с размером комнаты, то оставляют небольшие нахлёсты на стены. Далее с помощью металлической линейки следует прижать полотно в стык пола. Затем, держа резак под углом в 45 градусов, отсекают напуск. Края отрезаются так, чтобы оставался зазор в 0,5 см от стены. Таким образом, в случае усыхания материала, получается нужный размер, а при его расширении - обрезаются излишки. Для подрезки линолеум во внешних углах, его край отгибается вверх. Затем подкладывается под отворот кусок ДВП, для защиты нижнего слоя от порезов. Далее резак делается надрез в 5 см от угла и ведётся в сторону обреза. Для того чтобы аккуратно выполнить внутренний угол, необходимо уложить лист в виде буквы «V» и разрезать по центру. Затем два конца укладываются в угол с нахлёстом и производится подрезка по стенам. Затем подрезанное полотно следует отогнуть наполовину и намазать клеящий состав при помощи зубчатого шпателя. Слой клея должен быть в пределах 0,7 мм. Укладка производится сразу после нанесения. Затем состав наносится тонким слоем на изнаночную сторону безосновного линолеума и через 15 минут приклеивается. При укладке линолеума полосами клеящий состав наносится так, чтобы с краёв оставалась чистая зона шириной 10 см. В этом месте происходит сварка швов для стыковки полос. Так как укладка выполняется из кусков, то по центру помещения полотнища стыкуются по заводским кромкам. При укладке на клей выполняется нахлёст листов с совмещением рисунка на 2-3 см. Затем оба слоя линолеума прорезаются резак и стыкуются. Края

отгибаются и проклеиваются. Затем стык плотно прижимается или проглаживается валиком и сваривается с уложенным в этот стык прутком с помощью электроприбора «Пчелка».

3.2.3.2 Установка плинтусов

После укладки линолеума приступают к креплению плинтусов и порогов. Крепление выполняется при помощи мастики. Следует оставить вентиляционный зазор. После закрепления плинтуса следует вытянуть обрезки линолеума. Получившийся зазор способствует вентиляции пола, а также позволяет линолеуму расширяться или сжиматься при температурных перепадах. По окончании всех работ устанавливается порог в дверном проёме. Порог закрепляется при помощи шурупов, в заранее просверленные в полу отверстия с вставленными в них дюбелями.

3.2.4 Организация рабочего места

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата - ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства и проектах производства работ. Состав и содержание проектных решений и документации в проекте организации строительства и проектах производства работ определяются в зависимости от вида строительства и сложности объекта строительства.

Организация рабочего места, должна обеспечивать полную безопасность рабочих, а также наиболее оптимальную организацию труда для обеспечения более высокой продуктивности.

Запасы клея приготавливают на 1 час работы. Клей готовят сразу для всей поверхности.

Для устройства линолеумных полов необходима одна бригада, состоящая из 2 человек: один облицовщик четвертого разряда и один облицовщик третьего разряда.

Схема организации рабочего места представлена в графической части.

3.3 Требование к качеству приемке работ

В данном разделе была разработана схема операционного контроля качества, состоящая из таблицы контроля качества и приемки работ, а также из схемы допускаемых отклонений, которая приведена в графической части.

Качество и приемка работ осуществляется в соответствии с СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия». На основе данных СП составлена таблица В.1, приведенная в приложении В.

При устройстве полов из линолеума и монтаже плинтусов должны быть соблюдены допускаемые отклонения (таблица 3.3.1, таблица 3.3.2).

Таблица 3.3.1 – Предельные отклонения показателей качества при кладке кирпичных стен и перегородок

Наименование показателей качества	Значение
1 Отклонения поверхности покрытия от плоскости при проверке двухметровой контрольной рейкой:	Не более 2 мм
2 Уступы между смежными изделиями покрытий из штучных материалов:	Не допускается
3 Зазоры и щели между плинтусами и покрытием пола или стенами (перегородками), между смежными кромками полотнищ линолеума	Не допускается

3.4. Потребность в материально технических ресурсах.

Данный подраздел разрабатывается на основе таблиц второго подраздела в соответствии с технологией процесса устройства линолеумных полов. Данный раздел состоит из таблиц:

– потребность в машинах, оборудовании (таблица 3.4.1);

- потребность в инструменте, инвентаре (таблица 3.4.2);
- потребность в материалах, полуфабрикатах (таблица 3.4.3);

Таблица 3.4.1 - Потребность в машинах

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм	Кол-во	Назначение
1 КамАЗ 5511	ГОСТ 33990-2016	шт	1	Перевозка материалов

Таблица 3.4.2 – Потребность в инструменте, инвентаре

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ, ТУ, организация-изготовитель	Ед. изм.	Кол. на звено, шт.	Примечание
1	2	3	4	5
1 Нож со сменными лезвиями	ГОСТ 18975-86	шт.	2	Нарезка линолеума
2 Унивесальный шпатель со сменными полотнами	ГОСТ 10778-83	шт.	2	Нанесение мастики, шпатлевки и клея
3 Стальной скребок	ГОСТ 19596-87	шт.	2	Снятие лишних слоёв мастики и клея
4 Ножной каток	ГОСТ Р58211-2018	шт	2	Разравнивание поверхности линолеума
5 Ковш КМ	ГОСТ 7945-86	шт.	2	Подача мастики к рабочему месту
6 Ножовка	ГОСТ 26215-84	шт.	2	Нарезка плитуса
7 Клещи строительные	ГОСТ 14184-83	шт.	2	Извлечение и перекусывание шурупов
8 Уровень гибкий	ГОСТ 9416-83	шт.	1	Для проверки горизонтальности и вертикальности конструкций
9 Рулетка стальная	ГОСТ 7502-98	шт.	1	Для измерения строительных конструкций

Продолжение таблицы 3.4.2

1	2	3	4	5
10 Угольник стальной	ГОСТ 8509-93	шт.	2	Для измерения и проверки горизонтальных поверхностей
11 Щетка стальная прямоугольная	ГОСТ 28638-90	шт.	2	Для очистки поверхностей от пленки и грязи
12 Кисть макловица	ГОСТ 10597-97	шт.	2	Для окраски поверхностей водными растворами
13 Респираторы	ГОСТ 12.4.296-2015	шт	2	Для защиты органов дыхания
14 Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89	шт	2	Для защиты тела
15 Спецобувь	ГОСТ 12.4.011-89	шт	2	Для защиты ног рабочего
16 Очки защитные	ГОСТ 12.4.011-89	шт	2	Для предохранения глаз рабочего

Таблица 3.4.2 – Потребность в материалах и полуфабрикатах.

Материал	Единица измерения	Общий расход
1 Линолеум гомогенный	м ²	403,15
2 Клей латексный «Бустилат»	т	0,26
3 Шпатлевка полимерцементная	кг	7,66
4 Пруток присадочный трёхгранный	м	57,2
5 Плинтус поливинилхлоридный	м	307,32
6 Мастика кумароно-каучуковая КН-2	кг	1582,7

3.5. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Безопасность труда регламентируется различными нормативными документами, в частности с СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве приведены мероприятия по безопасности производства работ.

Рабочие, прошедшие курс подготовки, имеющие навыки работы с облицовочными покрытиями, проходящие по возрасту, прежде чем приступить к выполнению работ обязаны пройти:

- обязательный или же предварительный в случае поступления на работу медицинский осмотр, для получения пригодности к выполнению установленных работ.

- обязаны пройти инструктаж по охране труда

- пройти предварительную стажировку на данном рабочем месте.

Рабочие обязаны знать и соблюдать требования безопасности труда для получения защиты от опасных и вредных производственных факторов, связанных с работой.

3.5.2 Пожарная безопасность

Требования по пожарной безопасности разработаны в соответствии с ГОСТ Р 12.0.001-2013 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Основные положения».

Места производства работ оснащаются средствами пожаротушения такими как огнетушители, бочки с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты и ведра.

Каждый рабочий должен уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

Должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов). Колодец с пожарным гидрантом должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда.

Для курения предусматривается специальное организованное места, оборудованное урнами, бочками с водой и ящиками с песком.

Также, для предупреждения пожаров, необходимо следовать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих.

3.5.3 Требования экологической безопасности

Организационные и технические мероприятия по снижению загрязнения воздушной среды выбросами выхлопных газов, токсичными продуктами неполного сгорания топлива двигателей строительных машин, в том числе комплексная электрификация строительного производства.

Технические решения по предотвращению загрязнения воздуха полидисперсной пылью, вредными газами, образующимися в результате выполнения технологических операций механическим или автоматизированным способом, особенно в период неблагоприятных метеорологических условий.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоёмкость, T_p , чел – см, вычисляются по формуле (3.6.1.1):

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \quad (3.6.1)$$

где V – объем работ, m^2 ;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-см.

8 – количество часов в смене, час.

Устройство линолеумных полов:

1. Отгрузка материалов

$$T_{p1} = \frac{6,2 \times 4,03}{8} = 3,12 \text{ чел} - \text{см.}$$

2. Обеспыливание поверхностей

$$T_{p2} = \frac{9,2 \times 4,03}{8} = 4,63 \text{ чел} - \text{см.}$$

3. Укладка линолеума

$$T_{p3} = \frac{0,13 \times 403,15}{8} = 6,55 \text{ чел} - \text{см.}$$

4. Сварка стыков электроприборами

$$T_{p4} = \frac{4,7 \times 0,57}{8} = 0,33 \text{ чел} - \text{см.}$$

5. Установка поливинилхлоридных плинтусов

$$T_{p5} = \frac{8,7 \times 3,07}{8} = 3,34 \text{ чел} - \text{см.}$$

6. Очистка поверхностей:

$$T_{p6} = \frac{2,4 \times 4,03}{8} = 1,21 \text{ чел} - \text{см.}$$

Расчеты представлены в калькуляции затрат труда и машинного времени, которая представлена в таблице 3.6.1.1

Таблица 3.6.1.1 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени	Трудоемкость
				рабочих чел-час	рабочих чел-см
1 Отгрузка материалов	ЕНиР 19-13	100 м ²	4,03	6,2	3,12
2 Обеспыливание поверхностей		100 м ²	4,03	9,2	4,63
3 Укладка линолеума		1 м ²	403,15	0,13	6,55
4 Сварка стыков электроприборами		100 м шва	0,57	4,7	0,33
5 Установка поливинилхлоридных плинтусов	ЕНиР 19-47	100 м плинтуса	3,07	8,7	3,34
6 Очистка поверхностей	ЕНиР 19-13	100 м ²	4,03	2,4	1,21

3.6.2 График производства работ

Расчеты продолжительности выполнения работ, T_p , дн, выполняются по формуле (3.6.2):

$$П = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (3.6.2)$$

где T_p – трудоемкость, чел-см;

n – количество смен, шт;

k – число рабочих в смену, чел.

Работы по настилке полов из керамической плитки выполняет бригада из 1 звена общее число рабочих составляет два человека. Звено состоит из облицовщиков четвертого и третьего разрядов. Так как облицовочные работы производятся при естественном освещении, то бригада будет работать в одну смену.

1. Отгрузка материалов:

$$П_1 = \frac{3,12}{1 \cdot 2} = 2 \text{ дня.}$$

2. Обеспыливание поверхностей:

$$П_2 = \frac{4,63}{1,2} = 3 \text{ дня.}$$

3. Укладка линолеума:

$$П_3 = \frac{6,55}{1,2} = 4 \text{ дня.}$$

4. Сварка стыков электроприборами:

$$П_4 = \frac{0,33}{1,2} = 1 \text{ дня.}$$

5. Установка поливинилхлоридных плинтусов:

$$П_5 = \frac{3,34}{1,2} = 2 \text{ дня.}$$

6. Очистка поверхностей:

$$П_6 = \frac{1,21}{1,2} = 1 \text{ день.}$$

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономических показатели ведется на основании рассчитаны и приведены ниже.

Нормативные затраты труда рабочих: 19,18 чел-смен; - принято из количества затрат труда.

Продолжительность работ согласно графику: 13 дней; - принято на основании графика производства работ.

Выработка одного рабочего в смену, В, м²/чел-см (3.6.3):

$$B = \frac{S_{\text{нов}}}{\sum T_{\text{тр}}}, \quad (3.6.3)$$

где $S_{\text{нов}}$ - показатель конечной продукции, м²;

$\sum T_{\text{тр}}$ - нормативные затраты труда, чел/смен.

$$B = \frac{403,15}{19,18} = 21,02 \text{ м}^2/\text{чел-см.}$$

Затраты труда на единицу объема работ, $T_{\text{тр}}$, чел-см/м² (3.6.4):

$$T_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, \quad (3.6.4)$$

где B – выработка одного рабочего в смену, м²/чел-см.

$$T_{\text{тр}} = \frac{1}{21,02} = 0,05 \text{ чел-см/м}^2.$$

Вывод по разделу 3

Разработаны технология и организация устройства полов из линолеума, описаны предъявляемые требования к их качеству и приемке, составлена потребность в материально-технических ресурсах. Данный раздел выполнен в соответствии с требованиями безопасности труда, пожарной и экологической безопасностей, также рассчитаны основные технико-экономические показатели.

4. Организация строительства.

4.1. Определение основных машин и механизмов.

4.1.1. Перечень машин, оборудования, технологической оснастки и инструмента

Основные виды СМР выполняемые на строительной площадке требуют наличия следующих приспособлений, указанных в таблице В.2. приложения В.

4.1.2. Краткое описание методов выполнения работ

Земляные работы предусматривается проводить экскаватором Э-504, оборудованным прямой лопатой с ковшом вместимостью 0,5 м³. При выполнении работ по устройству монолитных несущих конструкций, здание делится на пять ярусо-захваток. Методы производства работ по устройству монолитного каркаса подробно описаны в технологической карте (п.7.1.5.) Работы по устройству кровли выполнять в соответствии со СП 31.13330.2012. Отделочные работы производят после окончания монтажных работ и устройства кровли.

Штукатурные работы производятся с применением штукатурной станции «Салют-2», малярные работы – с применением малярной станции СО-115.

Монтаж конструкций производят башенным краном КБ-403 А.

Прочие работы производить с помощью средств малой механизации.

4.1.3. Подбор строительного крана

Подбирая монтажный кран, учитываем:

- из поднимаемых грузов наибольший вес имеет поворотный бункер с бетоном (вместимость 1м³) -3т;
- стесненные условия стройплощадки (необходимость работы крана с одной стоянки, при максимальном требуемом вылете стрелы 27м).

Принимаем башенный кран КБ-503 А.2 со стрелой длиной 45 м и грузоподъемностью 4,0т (при стреле длиной 45м).

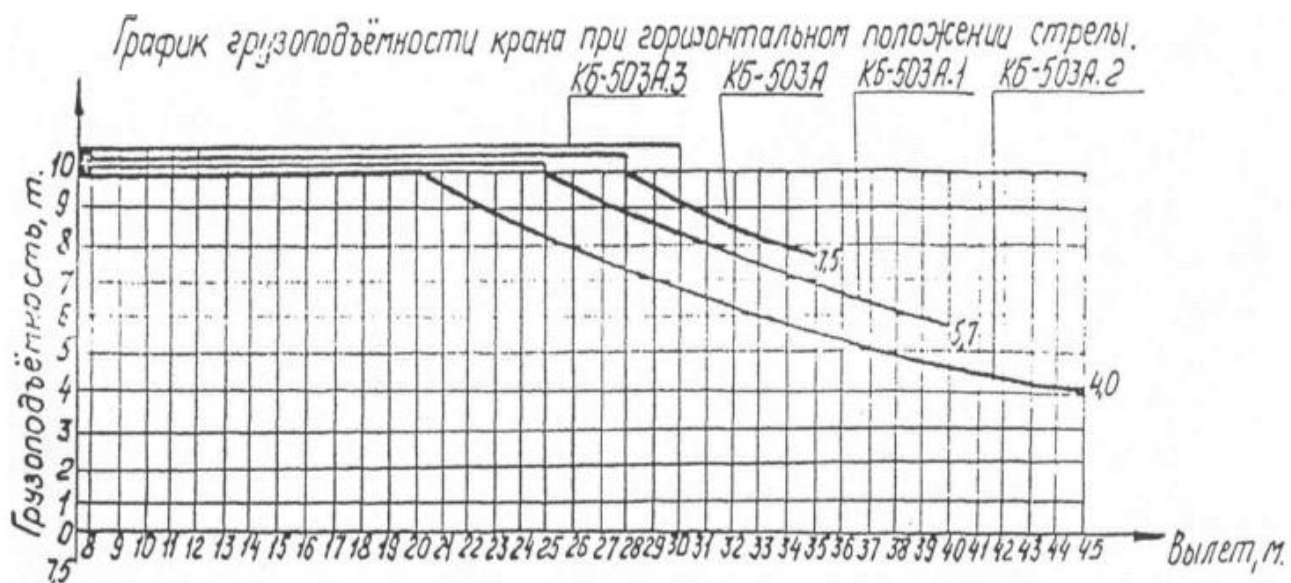


Рис. 4.1 - График грузоподъемности крана при гориз. положении стрелы

Номенклатура машин для выполнения СМР в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Требуемые машины и механизмы

Наименование машин и механизмов	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Вид выполняемых работ
1	2	3	4	5
Экскаватор с ковшом емк. 0,5 м ³	Э-504	шт	1	Земляные работы
Бульдозер 75 л.с.	Д-606	шт	1	Земляные работы
Автосамосвал	КАМЗ-4554	шт	1	Земляные работы
Автомобиль бортовой	ГАЗ-5203	шт	2	Перевозка грузов
Полуприцеп		шт	2	Перевозка грузов
Компрессор передвижной	СО-7А	шт	1	Выработка сжатого воздуха
Автомобиль	МАЗ-5166	шт		Перевозка фундаментов

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Кран	КС-2561Е	шт		
Штукатурная станция	Салют-2	шт	1	Штукатурные работы
Малярная станция	СО-115	шт	1	Малярные работы
Перфоратор	П-4701	шт	1	Сантехнические работы
Сверлильная машина	ИП-1010	шт	1	

4.2. Календарное планирование строительства объекта

Разработка календарного плана производства работ на объекте осуществлена в следующем порядке.

1. Установлен перечень СМР, и способы производства основных видов работ.

2. Подсчитаны объемы работ.

3. Определены требуемые количества основных материалов и конструкций

с указанием их характеристик.

4. Подсчитаны по нормативам трудоемкость работ и количество машиномен, необходимых для выполнения всех СМР.

5. Установлена технологическая последовательность и продолжительность выполнения СМР и сетевой график строительства объекта.

6. Составляют графики движения рабочих на.

Исходные данные для разработки календарных плана:

- нормативная или директивная продолжительность строительства;
- чертежи дипломного проекта и сметы;

4.2.1. Выбор способов производства основных СМР

Конструктивное решение здания – четырехэтажное здание с безбалочными перекрытиями. Пространственный каркас здания решается по рамной схеме в обоих направлениях. Ригелями одноэтажных многопролетных рам служит безбалочная плита, жестко связанная с колоннами. Колонны из монолитного железобетона класса В 25 сечением 400*400 мм. Перекрытия и покрытие – монолитная, безбалочная железобетонная плита толщиной 250 мм из бетона класса В 25 с опорой на колонны и стены. Шахта лифта из монолитного железобетона с толщиной стен 200 мм. Лестничные марши монолитные шириной 1200 мм. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн, жестко закрепленных в фундаментах, монолитными железобетонными плитами перекрытий, стенами лестничных клеток.

Наружные стены запроектированы как ненесущие ограждающие конструкции с поэтажным опиранием на перекрытия.

Фундаменты стаканного типа.

Бетонирование перекрытий осуществляется с помощью автобетононасоса АБН-80-20ПС. Уплотнение плиты перекрытия производится с помощью виброрейки ВР-3.

Разбор опалубки производим при достижении бетоном 80%-ой проектной прочности. Распалубка производится обратной последовательности сборки.

Кровля выполнена с утеплением экструдированным пенополистиролом и покрыта однослойной ПВХ мембраной с механическим креплением.

Внутренняя отделка выполнена по оштукатуренному слою акриловой краской, обоями, керамической плиткой. Полы в трех вариантах: паркетные, плиточные, с ковровым покрытием выполнены на клею с утеплением экструдированным пенополистиролом по цементной стяжке.

4.2.2. Определение номенклатуры, объемов, трудоёмкости, машиноёмкости и нормативной продолжительности строительства объекта

Ведомость объемов работ в таблице 3.3.

Таблица 4.3 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3
1 Подготовительный период		
2 Разработка грунта экскаватором с погрузкой в автосамосвалы	100м ³	56,78
3 Доработка грунта вручную	100м ³	3,48
4 Вывоз грунта автомобилем	10т	105,46
5 Устройство монолитных железобетонных колонн	м ³	994
6 Устройство монолитных стен из пенобетона $\delta=300$ мм	м ³	981
7 Установка арматурных каркасов и сеток в опалубке	т	10,516
8 Устройство монолитных стен толщиной до 160 мм	м ³	37,76
9 Устройство монолитных стен толщиной до 200 мм	м ³	194,4
10 Установка деревянной опалубки проеомобразователей	м ²	228
11 Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия	м ³	730
12 Устройство гидроизоляции покрытий мастикой	100м ²	8,854
13 Утепление газобетоном	100м ²	8,86
14 Устройство кровли рулонной	100м ²	8,86
15 Устройство металлического слива	м.п.	275
16 Оклейка рубероидом и гидроизолом	100м ²	6,147
17 Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	15,796
18 Сантехнические работы		
19 Электромонтажные работы		
20 Укладка керамической плитки на битумной мастике	м ²	225,4

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
21 Устройство покрытий из гомогенного линолеума	100м ²	16,12
22 Устройство перегородок с обшивкой гипсокартоном	м ²	2922
23 Устройство перегородок из керамического кирпича с армированием	м ²	414
24 Устройство дверных блоков в перегородках	м ²	962,6
25 Устройство оконных заполнений	м ²	186
26 Монтаж витражей и козырьков из алюминиевых сплавов	100м ²	3,124
27 Улучшенная штукатурка внутри зданий известковым раствором	м ²	136,2
28 Высококачественная штукатурка внутри зданий	м ²	430,3
29 Облицовка потолков в санузлах глазурованной плиткой	м ²	115,5
30 Разборка инвентарных лесов	м ²	1512
31 Сдача объекта		

Ведомость основных материалов и изделий в таблице 3.4.

Таблица 4.4. – ведомость материалов, изделий и полуфабрикатов

Наименование работ	Наименование материалов и ресурсов	Ед.-изм.	Кол-во материалов и ресурсов на единицу работ	Глава ГЭСН – 81-02-06-2001
1	2	3	4	5
Устройство стены в грунте	Бетон Бентонитовый раствор Арматура	100 м ³ 100 м ³ 1 т	1370.5 1370.5 109.6	ГЭСН 05-04-003-01
Устройство бетонной подготовки	Бетон В15	100 м ³	4.85	ГЭСН 06-01-001-01
Устр. фундамента				ГЭСН 06-01-001-16
1) армирование	Арматура	1 т	239,59	
3) бетонирование	Бетон В25	100 м ³	29,886	
Устройство колонн:				ГЭСН 06-01-027-01

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5
1) армирование: - подземной части - надземной части	Арматура	1 т 1 т	34 39,5	
2) установка опалубки: - подземной части - надземной части	Опалубка	1 м ² 1 м ²	407,4 1979	
3) бетонирование: - подземной части - надземной части	Бетон В25	100 м ³ 100 м ³	0.539 1.465	
Устройство ж/б стен:				
1) армирование: - подземной части - надземной части	Арматура	1 т	74.3 59.4	ГЭСН 06-01-031-09
2) бетонирование: - подземной части - надземной части	Бетон В25	100 м ³	5.20 4.62	
Устройство ж/б перекрытия:				
1) установка опалубки: - плит перекрытия	Опалубка	1 м ²	3250	ГЭСН 06-01-041-03
2) армирование: - плит перекрытия	Арматура	1 т	191,5	
3) бетонирование: - плит перекрытия	Бетон В25	100 м ³	13.02	
Устройство ж/б наружных стен	Утеплитель	м ²	6500	ГЭСН 06-01-041-03
1) установка опалубки: - наружных стен	Опалубка	1 м ²	6500	
2) армирование: - наружных стен	Арматура	1 т	250,1	
3) бетонирование: - наружных стен	Бетон В25	100 м ³	18,02	
Кровля	ПВХ мембрана	100 м ²	5.36	ГЭСН 12-01-028-02
	Утеплитель	100 м ²	5.36	ГЭСН 12-01-013-01
	Керамзит	м ³	88.4	ГЭСН 12-01-014-02
Штукатурные работы	Известково-цементные	м ³	293	ГЭСН 15-02-001-01,03

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ приведена в таблице В.1 приложения В.

4.2.3 Деление объекта на организационно-пространственные модули

Ввиду сложной объемно-планировочной конфигурации здания, принято при построении укрупненного сетевого графика производства работ вести - земляные, монолитные подземные, надземные работы, возведению ограждающих конструкций и перегородок проводить последовательным методом, и лишь начиная с работ по заполнению оконных и дверных проемов, заканчивая отделочными работами, вести поточным методом с разбиением здания на 5 «захватки» 1-2 захватка по половине 1-ого этажа, 2,3,4 захватка по высоте этажа.

4.2.4. Разработка организационно-технологической модели строительства объекта

Продолжительность строительства в первом приближении составляет 15 месяцев. Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце – 22,5 дней. Продолжительность строительства в днях составляет 345 дней.

Ориентировочная продолжительность выполнения работ:

- нулевой цикл: $(0,12 \div 0,15) \cdot T_H = (0,12 \div 0,15) \cdot 345 = 42 \div 52$ дней

- надземная часть: $(0,4 \div 0,5) \cdot T_H = (0,4 \div 0,5) \cdot 345 = 138 \div 173$ дней

- отделочные работы: $(0,35 \div 0,4) \cdot T_H = (0,35 \div 0,4) \cdot 345 = 121 \div 138$ дней

-сантехнические работы: $(0,15 \div 0,20) \cdot T_H = (0,15 \div 0,20) \cdot 345 = 52 \div 69$ дней

-электромонтажные работы: $(0,1 \div 0,12) \cdot T_H = (0,1 \div 0,12) \cdot 345 = 35 \div 42$ дней

где T_H — нормативная продолжительность строительства сооружения.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{Q}{n \times k}, \quad (4.2)$$

Где n – численный состав бригады, чел., или количество машин, шт.;

k – число смен.

4.2.5. Графики движения рабочих

На основе календарного плана производства работ составлен график изменения требуемого количества рабочих на стройке, согласно которому запроектировано административно-бытовое обслуживание рабочих. Показателем эффективности графика, то есть рационального распределения рабочей силы является коэффициент неравномерности движения рабочих K_n , определяемый по формуле (3.8) [34, п.3.2.7]:

$$K_n = N_{\max}/N_{\text{ср}} = 345/345 = 1, \quad (4.8)$$

где $N_{\text{ср}} = T_p/T = 11368,28/345 \approx 25$ чел. - среднее количество рабочих на стройплощадке за весь период строительства;

$N_{\max} = 38$ чел. - максимальное количество рабочих на стройплощадке за весь период строительства;

T_p – общая трудоемкость всех работ по возведению объекта (см.табл.3.12, п.19).

Рекомендуемое значение K_n находится в пределах 1,5...1,7 [п.4.2.7] однако наиболее критичными считается превышение значения 1,7. Следовательно принятое значение K_n считаю удовлетворительным.

4.3. Проектирование объектного строительного генерального плана

4.3.1. Требования к строительному генеральному плану

Строительный генеральный план запроектирован в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

4.3.2. Определение площади временных зданий

Площадь подсобных зданий различного назначения $S_{\text{тр}}$ определена по формуле (4.9) [п.4.3.2]:

$$S_{mp} = S_n \cdot N, \quad (4.9)$$

где S_n – нормативный показатель площади зданий, м²/чел.;

N – число работающих в наиболее многочисленную смену, чел.

Временные здания соответствуют контейнерному типу, соответственно продолжительности строительства - до 1,5 лет (14.5 мес.). Расчет площадей временных зданий и сооружений в таблице 3.8.

Таблица 4.8 – Расчётные площади временных зданий и сооружений

Наименование здания	N, чел.	$S_n, \text{м}^2$	$S_{тр}, \text{м}^2$	Принятая площадь, м ²	Наимен. контейнера	Кол-во зданий
1	2	3	4	5	6	7
I. Объекты служебного назначения.						
Контора начальника участка (30% от общего числа ИТР служащих и МОП)	4	4	16	18	На базе системы "КУБ" 31603	1
Здания для проведения занятий по ТБ (50% от общего числа рабочих в смену)	48	0.5	24	24.3	На базе системы "Комфорт" КУ-11	1
II. Объекты санитарно-бытового назначения.						
Гардеробная (Общее число рабочих)	152	0.7	106.4	180	На базе системы "КУБ" 31600	10
Здание для отдыха и обогрева рабочих (Общее число рабочих в смену)	64	0.1	6.4	17.4	На базе системы «Универсал» 1120-024	1
Душевая (Число рабочих в смену)	М	44	0.4	17.6	На базе системы «Комфорт» Д-6	2
	Ж	20	0.4	8		

Продолжение таблицы 4.8

1	2	3	4	5	6	7
Умывальная (Число рабочих в смену)	64	0.05	3.2	24.3	На базе системы "Комфорт" У-5	1
Уборная (Число рабочих в смену)	М	44	0.1	4.4		
	Ж	20	0.1	2		
Столовая- раздаточная	22	0.5	11	15.6	«Мелиоратор»ИЗК- 1.2	1
III Объекты различного назначения						
Арматурная мастерская						1
IV. Элементы благоустройства						
Щит со средствами пожаротушения	64	1/2000 компл./м ²	-			4
Устройство для мытья обуви	64	1/50 шт/чел.	-			2
Кулер с питьевой водой	64	2 штуки	-			2
Стенд наглядной информации	64	1 штука	-			1
Мусоросборник	64	1/100 шт./чел.	-			1

4.3.3. Определение площади открытых складов

Открытые складские площади для хранения материалов запроектированы с учетом суточной потребности в материалах и обеспечением ежедневного обеспечения строительной площадки с запасом, предусматривающим непредвиденные ограничения поставок.

Определение площадей открытых складов в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Площади открытых складов

Материалы и изделия	Продолжительность потребления Тдн.	Потребность.		Коэфф. Неравн		Запас материал в дн.		Площадь складов			Фактическая площадь складов
		$Q_{\text{общ}}$ - Общая потребность на расчетный период	$Q_{\text{сут}}$ - Суточная	k_1 - Поступлений материалов	k_2 - Потребности материалах	n - Нормативный	$Q_{\text{скл}}$ - Расчетный	складирования на	$K_{\text{скл}}$ - коэффициент проходов и проходов	$F_{\text{скл}}$ площадь складов M^2	
Кирпич на поддонах	46	153.3 тыс.шт	3.34 тыс.шт	1,1	1,3	5	24	0.4	1.25	28.6	40
Керамзитобетонные блоки	46	36.96 тыс.шт	0.804 тыс.шт	1,1	1,3	5	6	0.4	1.25	7.5	
Щебень, гравий, песок	20	4492.8м ³	224.6	1,1	1,3	5	1605	0.5	1.3	695.5	70
Керамзит	37	4492.8м ³	224.6	1,1	1,3	5	1605	0.5	1.3	695.5	0
Опалубка	113	16932.2м ²	149.8	1,1	1,3	5	1071	40	1.5	20	20
Арматура	113	873.8т	7.73	1,1	1,3	5	55	1	1.2	60.3	65

4.3.4. Расчет потребности в воде и электроэнергии

Расчет водопотребления при разработке ППР произведен на основании календарного плана строительства объекта для периода с максимальным водопотреблением на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные цели.

Расход воды на отдельно взятый процесс получают умножением значений в столбце (4) на столбец (5) и 7, и делением на столбец (5).

Ведомость потребителей воды на объекте в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Ведомость потребления воды на строительной площадке

Группа потребителей		Наименование, количество	Объем	Т, см.	Расход, л	к
1		2	3	4	5	6
Производственные нужды	Производственные (строительные) процессы	Приготовление глиняного раствора м ³	1370.5	94	400	1.5
		Монолитные работы м ³	8207.5	320	1700	1.5
		Каменная кладка с приготовлением раствора м ³	1277	92	150	1.5
		Бетонная подготовка м ³	163.5	48	1700	1.5
		Штукатурные работы м ³	293	120	8	1.5
		Промывка керамзита м ³	4492.8	40	650	1.5
	Итого:				182450.1л	
Машины и механизмы		Экскаватор	2	-	10	1.1
		Бульдозер	2	-	500	1.1
		Автомобиль для транспортирования грунта	10	-	500	1.1
		Автомобиль для транспортирования строительных изделий и материалов	10	-	500	1.1
	Итого:				11020л	
	Силовые установки	Компрессор ПКС-6М мощностью 80,9 кВт	1		15	1.25
Итого:				15		
Хозяйственно питьевые нужды	Питье и умывание	76 чел.			15	3
	Душевые установки	76 чел.			15	1

Потребность воды на производственные процессы $Q_{пр}$ определена по формуле (3.10) [п.3.3.4]:

$$Q_{np} = 1.2 \cdot \left(\frac{\sum (B_{cn} \cdot K_1)}{3600 \cdot t} + \frac{\sum (B_{маш.} \cdot K_2)}{3600 \cdot t} + \frac{\sum (B_{cy} \cdot K_3)}{3600 \cdot t} \right), \quad (4.10)$$

$$Q_{np} = 1.2 \cdot \left(\frac{182425.1 \cdot 1.5}{3600 \cdot 8} + \frac{11020 \cdot 1.1}{3600 \cdot 8} + \frac{15 \cdot 1.25}{3600 \cdot 8} \right) = 11.9 \text{ л/с}$$

Потребность воды на хозяйственные нужды $Q_{хоз}$ определена по формуле (4.11):

$$Q_{хоз} = \frac{N \cdot q \cdot K_3}{3600 \cdot t} = \frac{75 \cdot 15 \cdot 3}{3600 \cdot 8} = 0.12 \text{ л/с}; \quad (4.11)$$

где N – количество потребителей;

$q = 15$ л/см. – расход воды на одного человека в смену;

K_3 – коэффициент неравномерности потребления воды;

$Q_{пож} = 10$ л/с - Потребность воды на пожаротушение.

Общая потребность строительства в воде определим по формуле (4.12):

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 11.9 + 0.12 + 10 = 22,02 \text{ л/с}; \quad (4.12)$$

Требуемый диаметр трубопровода D определим по формуле (3.13):

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{рас} \cdot 1000}{v \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 22,02 \cdot 1000}{1,5 \cdot 3,14}} = 137,3 \text{ мм} = 140 \text{ мм}, \quad (4.13)$$

где $v = 1.5$ м/с – скорость воды в трубах.

Потребность в электричестве определяем по формуле (4.14) [п.4.3.4]:

$$P = K \left(\sum \frac{P_c \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_n \cdot k_2}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{в.о.} \cdot k_3}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{н.о.} \cdot k_4}{\cos \varphi} \right), \text{ кВт}. \quad (4.14)$$

Ведомость потребителей электроэнергии в таблице 3.11.

Таблица 4.11 – Ведомость потребления электроэнергии

Наименование потребителей	Объем потребления	Удельная мощность.	Коэфф. спроса k_n	Коэфф. мощности. $\cos \varphi$	$\frac{P \cdot k_1}{\cos \varphi}$
1	2	3	4	5	6
Мощность отдельных машин и установок (P_c)					
Башенный кран		54.6	0.2	0.5	21.84
Итого					21.84
Мощность для производства отдельных СМР ($P_{п.}$)					
	шт.	кВт			кВт
Бетононасосы	1	16.8	0.7	0.8	14.7
Вибраторы	2	0.8	0.15	0.6	0.4
Штукатурные агрегаты	1	5.25	0.7	0.8	4.594
Окрасочные агрегаты	1	4	0.4	0.7	2.286
Сварочные трансформаторы	2	32	0.35	0.4	56
Итого					77.98
Мощность для внутреннего освещения временных зданий и устройств ($P_{в.о.}$)					
	(m^2)	кВт/ m^2			кВт
Канторы	45.14	0.0015	1	1	0.068
Бытовые помещения	191.4	0.015	1	1	2.87
Столовые	17.4	0.012	1	1	0.21
Арматурная мастерская	54	0.015	1	1	0.81
КПП	18	0.015	1	1	0.270
Уборные	35.1	0.003	1	1	1.05
1	2	3	4	5	6
Помещения для сушки одежды	17.4	0.005	1	1	1.39
Итого					6.67
Мощность для наружного освещения ($P_{н.о.}$)					
	км	кВт/км			кВт
Итого					106.5

Выбираем подстанцию типа - СКТП-180/10/6/0,4/0,23; мощность - 180 кВт; размеры в плане -2,72x2; конструкция – закрытая.[табл.3.14]

4.4. Технико-экономические показатели ППР

- Строительный объем – 24800 м³; полезная площадь – 1540 м².
- Трудоемкость СМР – 11368,26 чел.-дн.
- Трудоемкость СМР на единицу конечной продукции – 0.85 чел.-дн./м³, 4.29 чел.-дн./м².
- Выработка средняя СМР на одного человека в день, р/чел.-дн.
Определяется по формуле: $V=C_{\text{смп}}/T_p=199868.43/11368,26=6800.05$ р/чел.-дн.
- Планируемая продолжительность строительства (определена длиной критического пути сетевого графика): 345 дня = 20 мес.

Вывод по разделу 4

Спроектирован календарный план производства работ по объекту и строительный генеральный план на возведение надземной части многофункционального медицинского центра. В ходе разработки раздела были определены основные работы при возведении здания, подсчитаны объёмы и трудозатраты строительно-монтажных работ, подобраны составы бригад, осуществлен выбор основных машин и механизмов. Рассчитаны и спроектированы временные здания и сооружения, склады и инженерные сети.

5 Экономика строительства

В соответствии со сборником нормативных актов и документов, п. 4.2, «Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования капитального ремонта, формирования свободных (договорных) цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные ремонтно-строительные работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. На основе сметной документации осуществляются также учет и отчетность, оценка деятельности ремонтно-строительных организаций и заказчиков.» [23].

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Согласно сборнику нормативных актов и документов, п. 4.71, «Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей, рассматриваются как документы, определяющие сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства. Сводные сметные расчеты стоимости строительства рекомендуется составлять и утверждать отдельно на производственное и непроизводственное строительство.» [23].

Объект строительства: Многофункциональный медицинский центр.

1. Место расположения района строительства – г. Новороссийск
2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020.1.
- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2020 г.

5. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений».

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

- Цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства.

- НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 - в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

Таблица 5.1 Сводный сметный расчет

№ п/п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ОС-02-01.	Общестроительные работы	67 292 400				67 292 400
2	ОС-02-02	Внутренние инженерные сети		36 401 400			36 401 400
Итого 103 693 800							
Глава 7 Благоустройство и озеленение территории							
3	ОС-07-01.	Благоустройство и озеленение	4 320 569				4 320 569
Итого по гл.2-7 108 014 369							
Глава 8. Временные здания и сооружения							
4	ГСН 81-05-02-2001	Временные здания и сооружения 1,1% от стоимости СМР	1 188 158				1 188 158
Итого по гл.2-8 109 202 527							
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль							
5	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.2-8)				1 310 430	1 310 430
Итого по гл.2-10 110 512 957							
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
6	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Проектные и изыскательские работы				1 593 209	1 593 209

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Итого по гл.2-12 112 106 166							
7	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)				2 242 123	2 242 123
Итого 114 348 289							
		НДС 20%	22 869 658				
		Всего по смете	137 217 947				

Таблица 5.2 Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.6-001	Подземная часть	1м ²	2100	3310	6 951 000
2	2.6-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ²	2100	8086	16 980 600
3	2.6-001	Стены наружные	1м ²	2100	3716	7 803 600
4	2.6-001	Стены внутренние, перегородки	1м ²	2100	2540	5 334 000
5	2.6-001	Кровля	1м ²	2100	1092	2 293 200
6	2.6-001	Заполнение проемов	1м ²	2100	1965	4 126 500
7	2.6-001	Полы	1м ²	2100	3346	7 026 600
8	2.6-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	2100	3881	8 150 100
9	2.6-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	2100	4108	8 626 800
Итого по смете:						67 292 400

Таблица 5.3 Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные сети

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.6-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	2100	6559	13 773 900
2	2.6-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	2100	2789	5 856 900
3	2.6-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	2100	4444	9 332 400
4	2.6-001	Слаботочные устройства	1м ²	2100	834	1 751 400
5	2.6-001	Прочие	1м ²	2100	2708	5 686 800
Итого по смете:						36 401 400

Таблица 5.4 Объектная смета № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

№	Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	2980	1284	3 826 320
2	3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	350	1126	394 100
3	3.2-01-006	Устройство посевого газона	100м ²	2,85	35140	100 149
Итого:						4 320 569

Сметная стоимость строительства составляет 137 217, 947 тыс. руб., в т ч. НДС - 22 869, 658 тыс. руб. Стоимость 1 м² – 65,34 тыс. руб.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

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

УПСС 2.3-002: Общая стоимость $1\text{ м}^3 = 4126$ руб.

Категория сложности проектируемого здания – 3

Площадь многофункционального медицинского центра – 10101 м^3

На основании принятой величины производится определение стоимости строительства:

$$C = C_{\text{расч}} \cdot V = 4126 \cdot 10101 = 41\,707\,029 \text{ руб.}$$

Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта $\alpha = 3,82$

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$C_{\text{пр}} = \frac{C \cdot \alpha}{100} = \frac{41707029 \cdot 3,82}{100} = 1\,593\,209 \text{ руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

В таблице 5.4 сведены основные технико-экономические показатели.

Таблица 5.4 – технико-экономические показатели

Показатель	Значение	Ед. изм
Строительный объем здания	10101	м^3
Общая площадь здания	2100	м^2
Общая сметная стоимость строительства	137 217, 947	тыс. руб
Стоимость 1 м^3 здания	13,58	тыс. руб
Стоимость 1 м^2 общей площади	65,34	тыс. руб

Вывод по разделу 5

Выполнены объектные сметные расчеты на благоустройство и озеленение территории объекта, составлен сводный сметный расчет, определена сметная стоимость медицинского центра.

6. Безопасность и экологичность технического объекта

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

Проектируемый технический объект характеризуется технологическим паспортом, приведенным в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитного перекрытия	Монтаж опалубки; Укладка арматуры; Бетонирование конструкции; Демонтаж опалубки.	Плотник; Бетонщик; Арматурщик; Электросварщик.	Комплект опалубки; самоходный кран; Автобетононасос; вибратор.	Опалубка, арматура, бетонный раствор.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 6.2. приведены факторы производственных рисков при устройстве монолитного перекрытия многофункционального медицинского центра.

Таблица 6.2 Идентификация профессиональных рисков.

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник и/или вредного производственного фактора
1	2	3

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
Устройство монолитного перекрытия	Неверно смонтированная опалубка; машины и механизмы; повышенный уровень шума и вибрации; высота расположения рабочего места	Опалубка; автобетононасос; автобетоносмеситель; глубинный вибратор.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационно-технические методы для снижения профессиональных рисков, связанных с выполнением монтажных работ представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Неверно смонтированная опалубка	Проверка расположения и установки опалубки на месте устройства монолитного перекрытия.	Рабочая униформа из плотной ткани, защитная каска, страховочный трос, защитные очки, наушники с шумоподавлением, рукавицы рабочие.
Машины и механизмы	Расположение машин и механизмов вблизи рабочего места и непосредственно от людей, контроль за движением машин и механизмов.	
Повышенный уровень шума и вибрации	Использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников.	
Высота расположения рабочего места	Соблюдение технологии выполнения работ, необходим допуск рабочих к выполнению работ на высоте, обязательно использование страховочного троса.	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Результаты идентификации опасных факторов и сопутствующие проявления факторы пожара представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительная площадка	Комплект опалубки; самоходный кран; Автобетононасос; вибратор.	Класс D	Наличие пламени, искр; затрудненная видимость в дыму.	Части поврежденного огнем оборудования и деревянных конструкций, а также прочих механизмов; вынесение высокого напряжения на проводящие ток участки технических установок, машин, механизмов и прочего имущества.

Подбор технических средств для защиты от пожара и средств индивидуальной защиты отображены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушители, вода, песок.	Пожарные автомобили.	Пожарные гидранты.	Отсутствуют.	Ящик для песка, щит пожарный.	Противопожарные накидки, противогаз.	Пожарный топор, лом.	Использование радио и телефонной связи.

Нормативные документы регламентирующие требования по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование техпроцесса, разновидность объекта	Название работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Устройство монолитного перекрытия	Монтаж опалубки; Укладка арматуры; Бетонирование конструкции; Демонтаж опалубки.	Необходимо соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ Р 12.3.047-2012.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В таблице 6.7 отображены негативные воздействия на окружающую среду при выполнении строительно-монтажных работ.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта.

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	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Многофункциональный медицинский центр	Устройство монолитного перекрытия (опалубка, армирование, бетонирование)	Загрязнение атмосферы выбросами; вибрация и шум; загрязнение атмосферы пылью от строительного производства.	Выброс загрязненной воды от мойки колес и инструментов	Срезка грунта, загрязнение от строительного мусора

Для снижения воздействий на окружающую среду разрабатывается ряд мероприятий, приведенных в таблице 6.8.

Таблица 6.8 Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Многофункциональный медицинский центр
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Применение экологически чистых материалов, своевременный вывоз отходов в места их захоронения.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В разделе приведена характеристика многофункционального медицинского центра, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, комплектующие изделия и производимые изделия (таблица 6.1).

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ (таблица 6.2).

Были выбраны методы и свойства по снижению профессиональной опасности, в частности обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, оборудованием, предусмотрена дистанция относительно вредных производственных факторов для рабочего (таблица 6.3).

Выявлены возможные варианты возникновения пожара (таблица 6.4) и меры пожарной безопасности объекта строительства. Класс пожарной опасности и некоторые возможные средства по обеспечению пожарной безопасности (таблица 6.5).

Обозначены производственные процессы и соответствующая нормативная документация по охране труда и пожарной безопасности (таблица 6.6).

Проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте (таблица 6.7 и 6.8).

Заключение

Во время работы над выпускной квалификационной работой на тему «Четырехэтажный медицинский центр в городе Новороссийске» были решены следующие задачи:

1. В архитектурном разделе было определено объемно-конструктивное решение здания; произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2. В расчетно-конструктивном разделе был произведен сбор нагрузок (временных и постоянных), в программном комплексе ЛИРА-САПР была рассчитана плита перекрытия.

3. В рамках раздела «Технология строительства» была составлена технологическая карта на устройство полов из гомогенного линолеума.

4. Был разработан строительный генеральный план и календарный план организации строительства на возведение здания.

5. В разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства.

6. В разделе безопасность и экологичность строительного объекта описаны требования безопасности, которые необходимо соблюдать при производстве работ.

Все принятые в проекте решения соответствуют актуальной нормативной базе для строительства.

Продолжительность строительства составила 345 дней. Строительный объем здания составил - 10101 м³, общая площадь здания - 2100 м², общая сметная стоимость строительства - 137 217, 947, стоимость 1 м² общей площади 65,34 тыс. руб.

Список используемых источников и литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 487 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30227> (дата обращения: 09.01.2020).

2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30225> (дата обращения: 01.01.2020).

3. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 64. - Прил.: с. 65-79. – ISBN 978-5-8259-0854-0. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> / (дата обращения 01.01.2020).

4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 17.02.2020)

5. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 31173-2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 40 с.

6. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартиформ, 2017 – 41 с.

7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017 – 35 с.

8. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.: – ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> / (дата обращения: 08.01.2020).

9. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения 12.03.2020)

10. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).

11. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL.: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 18.03.2020)

12. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 02.05.2020).

13. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета очной формы обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и

сооружений/ М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. железобетонных и каменных конструкций ; сост.: С.В. Горбатов, О.В. Кабанцев, А.И. Плотников, А.Ю. Родина, Н.И. Сенин; Е.А. Филимонова, Е.В. Домарова. Москва : НИУ МГСУ, 2015. — Учебное сетевое электронное издание URL: http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91. (дата обращения 01.01.2020)

14. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.04.2020)

15. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 308 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67685.html> (дата обращения: 15.04.2020)

16. Рыжевская, М. П. Технология и организация строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 292 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html> (дата обращения: 05.03.2020)

17. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СН 440-79. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1991. – Москва : Госстрой России : АПП ЦИТП, 1991. – 280 с.

18. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99*. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2001. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 43 с.

19. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство [Текст]. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80*,

ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2002. – 29 с.

20. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.

21. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 01.05.2009. – Москва : МЧС России, 2009. – 42 с.

22. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ [Текст]. – введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 9 с.

23. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства : электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

24. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.

25. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

26. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 220 с.

27. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 94 с.

28. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 [Текст]. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 22 с.

29. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.
30. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.
31. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 46 с.
32. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва : Минстрой России, 2015. – 163 с.
33. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.
34. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с.
35. СП 118.133.30.2012 Общественные здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.
36. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с
37. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm/> (дата обращения 12.01.2020).
38. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий: электрон.

учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 99 с. URL:
<https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 18.02.2020)

39. Организация строительства (лекции, курсовое и дипломное проектирование) [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Сборщиков С.Б. – М.: Издательство АСВ, 2014.

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марк а поз.	Обозначени е	Наименование	Количество по этажам					Масс а ед., кг	Прим ечани е
			1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	Всего		
Дверные проемы									
1	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Брг Оп Л Р 2100x1000	17	13	13	13	56		
2	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Брг Оп Пр Р 2100x1000	19	11	11	11	52		
3	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Брг Оп Пр Р 2100x800	3	2	2	2	9		
4	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Брг Оп Л Р 2100x800	3	1	1	1	6		
5	ГОСТ 23747-2014	ДАН О Оп Пр Бпр Р 2100x1200	3	-	-	-	3		
6	ГОСТ 23747-2014	ДАН О Оп Л Бпр Р 2100x1200	2	-	-	-	2		
7	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Оп, Пр, Брг, Н, Псп, МЗ, О 2100x1200	3	-	-	-	3		
8	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Брг Дп Р 2100x1300	5	4	4	4	17		
Оконные проемы									
О-1	ГОСТ 23166-99	О П ОСП 18 – 18 ПО П В2 – Б – Д – Б – Г – М	27	17	10	9	63		
О-2	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18 – 12 ПО П В2 – Б – Д – Б – Г – М	-	4	1	1	6		
О-3	ГОСТ 23166-99	О П ОСП 9 – 9 ВК В2 – Б – Д – Б – Г – М	-	1	1	1	3		
В-1	Витраж	5500x2500	-	-	9	-	9		
В-2	Витраж	6500x2700	-	-	1	-	1		

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – спецификация сборных элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
Фундаменты					
1	ГОСТ 23972-80	2Ф18.9-2	44		
Лестничные марши					
1	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ42.14.18-5	2		
2	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ42.12.18-5	6		
3	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ42.22.18-5	8		

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
1	2	3	4
ПР-1		ПР-6	
ПР-2		ПР-7	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

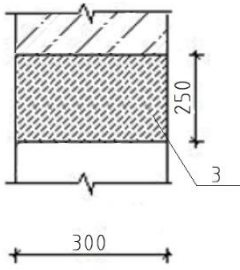
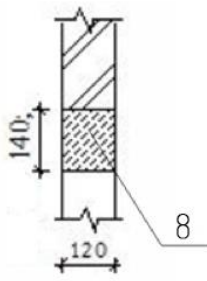
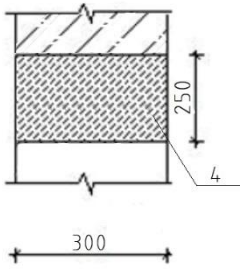
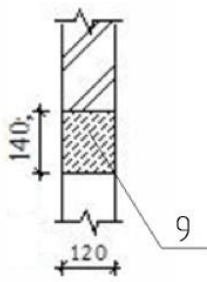
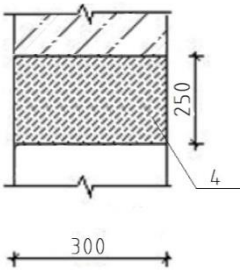
1	2	3	4
ПР-3		ПР-8	
ПР-4		ПР-9	
ПР-5			

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед. кг.	Примечание
			1 эт.	2 эт.	3 эт.	4 эт.	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		ППБ 25.30.25	17	13	13	13	56		
2		ППБ 16.30.25	3	-	-	-	3		
3		ППБ 12.30.25	19	11	11	11	52		
4		ППБ 15.30.25	-	1	1	1	3		
5		ППБ 25.30.25	-	-	9	-	9		
6		ППБ 40.30.25	-	-	-	1	1		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-3	5	4	4	4	17		
8	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-2	36	24	24	24	108		
9	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 13-1	6	3	3	3	15		

Таблица А.5 – Техничко-экономические показатели проектных решений

№ поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь застройки	га	0,2100
2	Строительный объем	м ³	10101
3	Этажность	эт.	4
4	Общая площадь	м ²	4436
5	Полезная площадь	м ²	3935
6	Расчетная площадь	м ²	3570

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

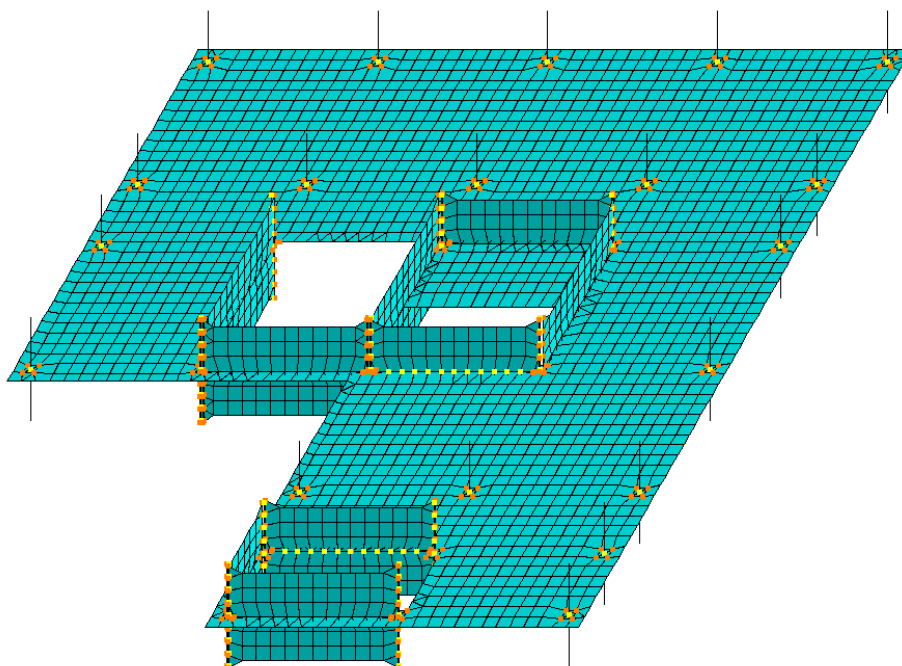


Рисунок Б.1 - Расчетная модель плиты перекрытия в ЛИРА САПР

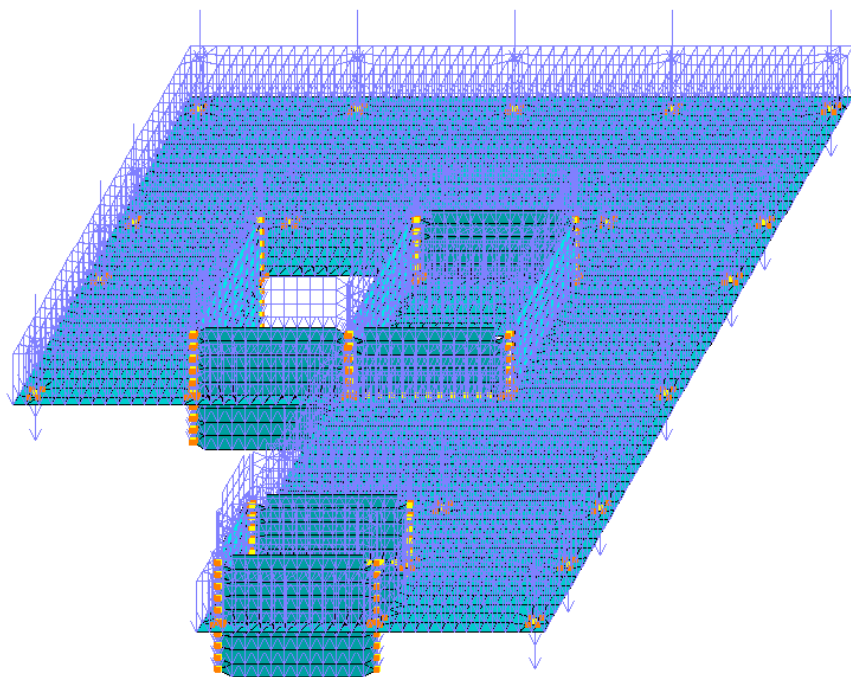


Рисунок Б.2 - Собственный вес конструкции

Продолжение приложения Б

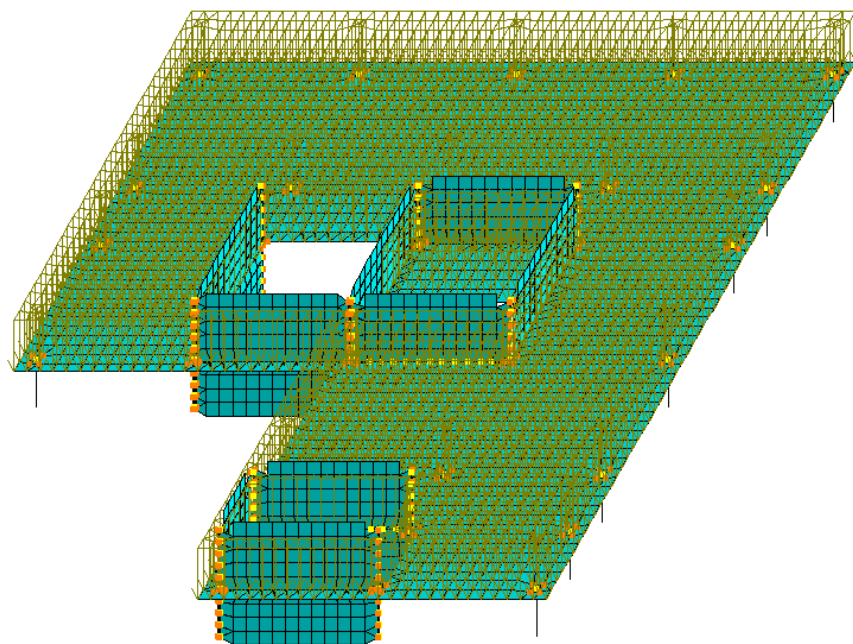


Рисунок Б.3 - Постоянный вес от полов

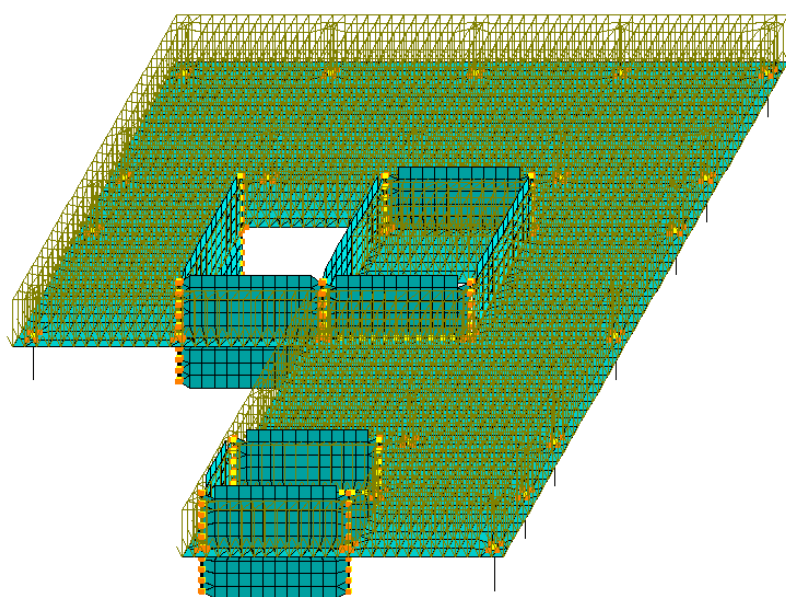


Рисунок Б.4 - Длительная нагрузка от перегородок

Продолжение приложения Б

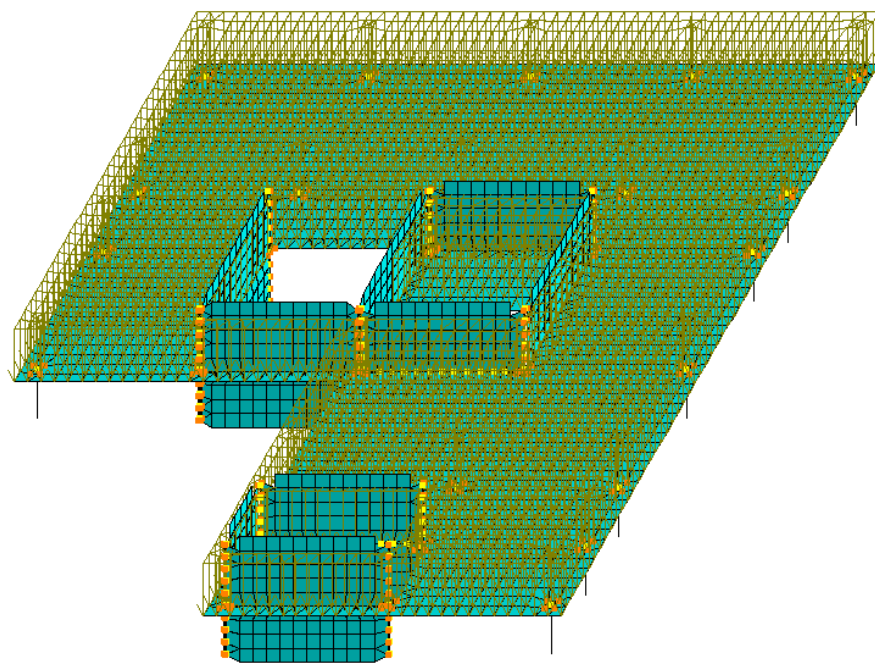


Рисунок Б.5 - Кратковременная полезная нагрузка

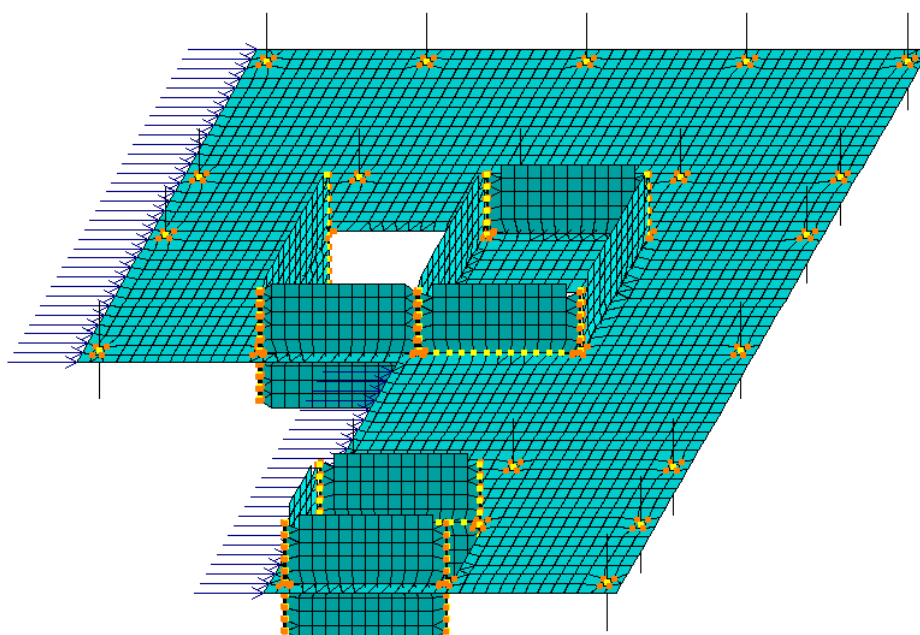


Рисунок Б.6 - Неактивная нагрузка от ветра по оси X

Продолжение приложения Б

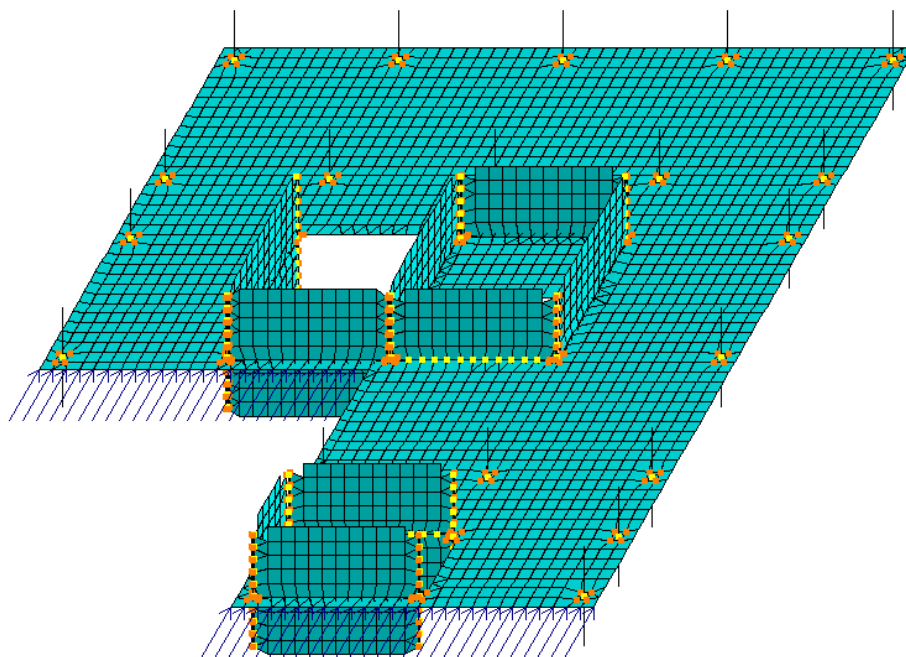


Рисунок Б.7 - Неактивная нагрузка от ветра по оси Y

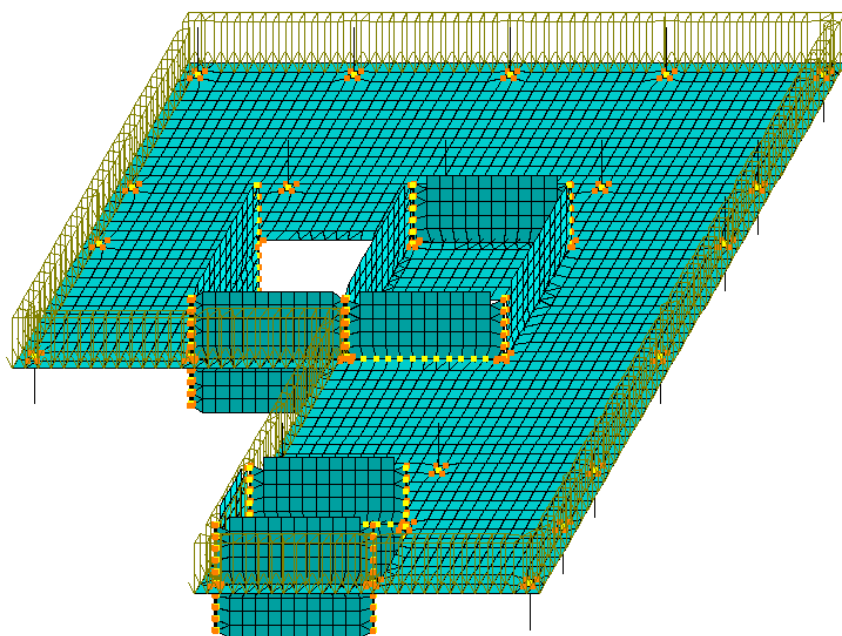


Рисунок Б.8 - Постоянная нагрузка от ограждающих стен

Продолжение приложения Б

РСН1(СП 20.13330.2011_1)
Мозаика напряжений по M_x
Единицы измерения - (т*м)/м

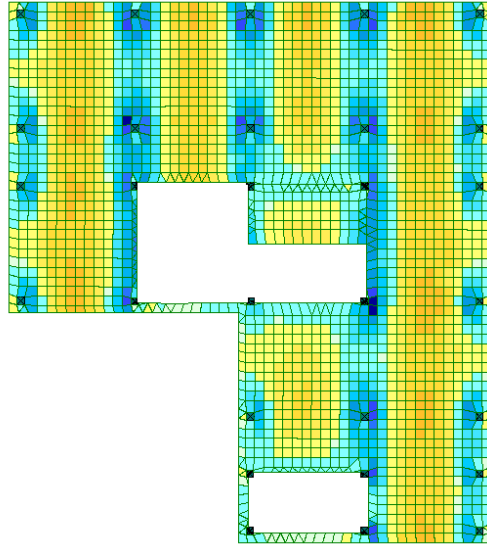
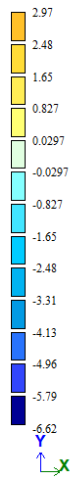


Рисунок Б.9 - Изополя изгибающих моментов по X.

РСН1(СП 20.13330.2011_1)
Мозаика напряжений по M_y
Единицы измерения - (т*м)/м

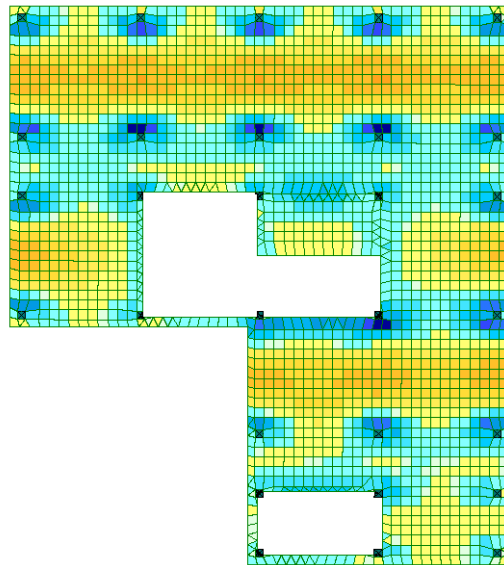
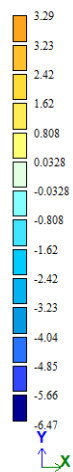


Рисунок Б.10 - Изополя изгибающих моментов по Y

Продолжение приложения Б

РСН1(СП.20.13330.2011_1)
Мозаика напряжений по Мху
Единицы измерения - (т*м)/м

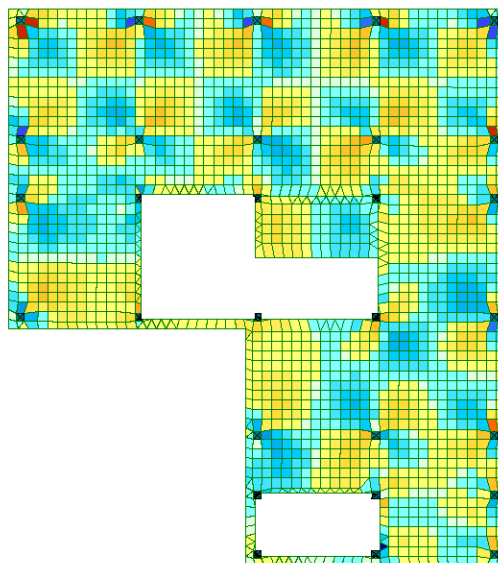
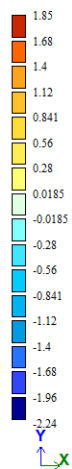


Рисунок Б.11 - Изополя изгибающих моментов по ХУ

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН(о): СП.20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/1м
Шаг, Диаметр - мм

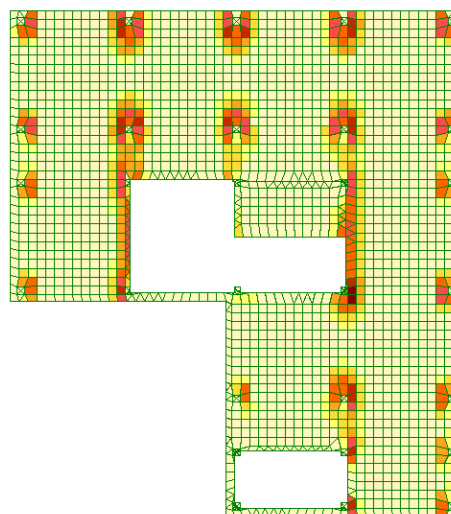
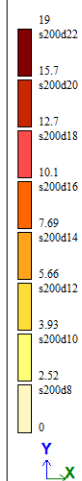


Рисунок Б.12 - Верхняя продольная арматура по оси Х

Продолжение приложения Б

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН(о) СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/м
Шаг, Диаметр - мм

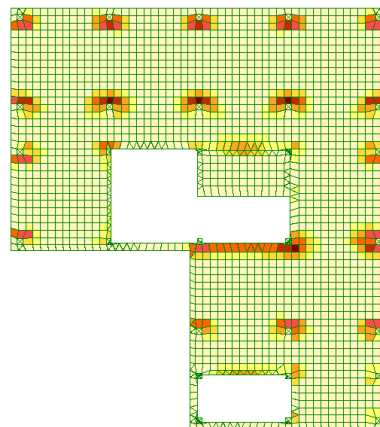
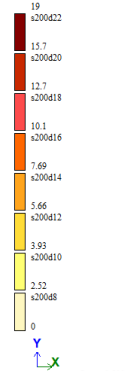


Рисунок Б.13 - Верхняя продольная арматура по оси Y

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН(о) СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/м
Шаг, Диаметр - мм

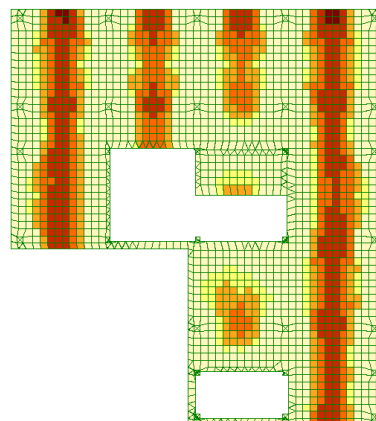
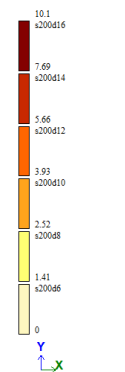


Рисунок Б.14 - Нижняя продольная арматура по оси X

Вариант конструирования: Вариант 7 (СП 63.13330.2012)
Расчет по РСН(о) СП 20.13330.2011_1 (СП 63.13330.2012)
Единицы измерения - см**2/м
Шаг, Диаметр - мм

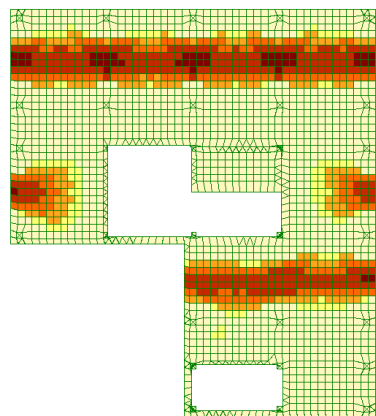
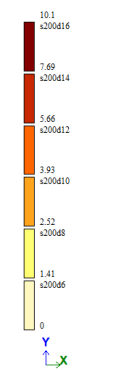


Рисунок Б.15 - Нижняя продольная арматура по оси Y

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу организации строительства

Таблица В.1 – Ведомость трудоёмкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8
1 Подготовительные работы							
2 Разработка грунта 2 группы экскаватором с ковшом 0,5 м	100м ³	56,78	ИЦКР 01-01-101-01	0,195	0,089	11,07	5,05
3 Доработка грунта вручную	м ³	348	ИЦКР 01-01-301-02		0,224		80
4 Вывоз грунта автомобилем	т	105,5	ИЦКР 01-01-301-01	0,548		57,79	
5 Устройство монолитных железобетонных колонн высотой	100м ³	0,994	ИЦКР 02-01-003-01		237,8		236,4
6 Устройство монолитных наружных и внутренних стен и	100м ³	9,81	ИЦКР 04-01-003-03		85,85		842,18
7 Установка арматурных каркасов и сеток в опалубке при м	т	10,52	ИЦКР 04-01-003-01		2,72		28,6
8 Устройство монолитных стен толщиной до 160 мм	100м ³	0,38	ИЦКР 02-02-002-02		204,9		77,86
9 Устройство монолитных стен толщиной до 200 мм	100м ³	1,944	ИЦКР 02-03-002-02		204,87		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
10 Устройство деревянной опалубки проеомобразователей	100м ²	3,78	НЦКР 02-01-002-01		11,9		526,1
11 Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия,	100м ³	73	НЦКР 02-01-003-02		72,1		44,9
12 Устройство пароизоляции покрытий мастикой	100м ²	8,854	НЦКР 07-03-200-04		1,95		398,2
13 Утепление газобетоном	100м ³	2,016	НЦКР 07-03-200-05		30,97		
14 Устройство рулонной кровли	100м ²	8,854	НЦКР 07-02-200-01		6,89		
15 Устройство металлического слива	100м	2,75	НЦКР 07-01-200-04		3,49		17,28
16 Оклейка рубероидом и гидроизолом	100м ²	6,147	НЦКР 08-11-003-011		23,17		62,43
17 Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки	100м ²	15,8	НЦКР 08-12-002-04		2,29		61,3
18 Сантехнические работы							
19 Электромонтажные работы							
20 Укладка керамической плитки на битумной мастике	100м ²	2,254	НЦКР 08-11-003-03		16,34		9,6
21 Устройство покрытий из гомогенного линолеума	100м ²	16,12	НЦКР 08-11-002-01				76,72
22 Устройство перегородок с обшивкой гипсокартоном	100м ²	29,22	НЦКР 10-03-005-03		30,73		39,21
23 Устройство перегородок из керамического кирпича с ар	100м ²	4,14	НЦКР 10-04-006-03		16,7		69,13

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
24 Устройство дверных блоков в перегородках площадью	100м ²	9,626	ИЦКР 10-04-005-01		14,14		897,3
25 Устройство оконных заполнений из алюминиевых сплавов	100м ²	1,86	ИЦКР 10-03-007-02	4,8	9,79	8,9	136,17
26 Монтаж витражей и козырьков из алюминиевых сплавов	100м ²	3,124	ИЦКР 10-05-006-03	2,35	93,29	7,34	291,6
27 Улучшенная штукатурка внутри зданий известковым раствором	100м ²	1,362	ГЭСН11-02-012-01	0,5	7,8	0,681	10,63
28 Высококачественная штукатурка внутри зданий	100м ²	4,303	ГЭСН11-01-013-01	0,5	12,31	2,15	52,9
29 Облицовка потолков в санузлах глазурованной плиткой	100м ²	1,155	ГЭСН11-02-014-05		32,3		37,3
30 Устройство и разборка инвентарных лесов	100м ²	15,12	ГЭСН11-01-013-02		5,59		84,63
31 Сдача объекта							

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Основные приспособления и механизмы

Наименование	Марка, техническая характеристика	Кол-во	Назначение
1	2	3	4
Кран башенный	КБ-503А.2	1	Подача арматуры, опалубки, бетонной смеси
Строп 4-х ветвевой	4СК-5 ГОСТ25573-82	1	Подъем элементов
Бункер поворотный	БПВ-1,0 ГОСТ 21807-76*, вместимость 1м ³	1	Подача бетонной смеси
Отвес строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80, масса 0,425 кг	3	Контрольно-измерительные работы
Рулетка	ЗПК 2-30-АНТ/1 ГОСТ 7502-80	3	Контрольно-измерительные работы
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	2	Рихтовка элементов
Автобетононасос	ВН-80-20ПС, дальность подачи распред. стрелы 22 м, производительность 60 м ³ /ч	1	Подача бетонной смеси
Автобетоносмеситель	СБ-92В-2, объем барабана 6,5 м ³ , выход раб. смеси не менее 4,5 м ³	2	Транспортирование бетонной смеси
Бак красконагнетательный	СО-12 А, емкость-20 л, масса-20кг	1	Смазка щитов опалубки
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71, масса 0,66 кг	1	Смазка щитов опалубки
Виброрейка	СО-47	1	Уплотнение бетонной смеси

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4
Вибратор глубинный	ИВ-102А, длина вибронаконечника 440 мм, масса 15 кг	1	Уплотнение бетонной смеси
Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11406-90, масса 4,5 кг	1	Подгибание арматурных стержней
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76, масса 0,26 кг	2	Очистка арматуры от ржавчины
Скребок металлический		2	Очистка опалубки от бетона
Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е	1 компл	Опалубочные работы
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75Е, масса 2,95 кг	1	Арматурные работы
Компрессор	СО-7А	1	Подача сжатого воздуха
Трансформатор сварочный	ТД-500, напряжение питающей сети 220/380В.Номинальная мощность 32кВт.Масса 210 кг.	2	Сварочные работы
Кондуктор для сборки арматурных каркасов		1	Арматурные работы
Закругчик	ТУ 67-399-82	1	Арматурные работы
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э, масса 2 кг	1	Сверление отверстий
Электродержатель	ГОСТ 14651-78*	2	Арматурные работы
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93, масса 0,2 кг	3	Арматурные работы

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4
Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89Е, масса 0,22 кг	3	Арматурные работы
Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86*Е, масса 0,2 кг	1	Очистка мест сварки
Молоток стальной строительный	МКУ-2, масса 2,2 кг	1	Простукивание бетона
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*, масса 0,8 кг	1	Очистка мест сварки
Кельма	ГОСТ 9533-81, масса 0,4 кг	1	Разравнивание бетона
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93, масса 0,2 кг	1	Арматурные работы
Напильник	ГОСТ 1465-80, масса 1,33 кг	1	Арматурные работы
Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78, масса 0,78 кг	2	Техника безопасности
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-85Е	3	Техника безопасности
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	7	Техника безопасности
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	7	Техника безопасности
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93	3	Бетонные работы
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*	3	Бетонные работы