

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Библиотека

Обучающийся

А.Д. Мотин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

Аннотация

Графическая часть: 8 листов формат А1.

Лист 1 – СПОЗУ, Ситуационный план

Лист 2 – Фасад 1-9, Фасад А-К

Лист 3 – План первого этажа, план типового этажа, план кровли.

Лист 4 – Разрезы 1-1 и 2-2, узлы

Лист 5 – Армирование плиты перекрытия

Лист 6 – Технологическая карта на устройство плиты перекрытия

Лист 7 – Стройгенплан; Условные обозначения; Техничко-экономические показатели.

Лист 8 – Календарный график производства работ

Пояснительная записка: 97 страниц, 24 таблицы, 32 источника.

Объектом разработки является библиотека в г. Самара.

Цель работы – запроектировать здание библиотеки.

В архитектурно-планировочном разделе выполнил планировочную организацию земельного участка, приняли основные конструктивные и объемно-планировочные решения здания, организовали инженерные системы и выполнили теплотехнический расчет наружной стены и кровли.

В расчетно – конструктивном разделе выполнил расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия.

В разделе технологий строительных производств разработал технологическую карту на бетонирование плиты перекрытия.

В разделе организации строительных производств разработал генеральный план строительной площадки и календарный график работ.

В разделе экономики выполнил расчет сметной стоимости строительства здания.

В разделах безопасности и охраны окружающей среды выполнил обоснование экологичности здания и разработали условия безопасного труда.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация строительной площадки	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Колонны.....	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Лестницы и лифты	11
1.4.6 Окна, двери.....	12
1.4.7 Полы.....	14
1.5 Архитектурно-художественные решения здания	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	20
1.7.1 Отопление.....	20
1.7.2 Вентиляция	20
1.7.3 Водоснабжение и канализация	21
1.7.4 Электроснабжение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Исходные данные.....	23
2.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия 2 этажа.....	23
2.3 Описание конечно-элементной модели	24
2.3.1 Связи	25
2.3.2 Жесткости.....	25

2.3.3	Загрузки	25
2.4	Определение усилий	27
2.5	Расчет арматуры	30
2.5.1	Конструирование армирования плиты	32
2.5.2	Проверка на продавливание плиты	33
3	Технология строительства	35
3.1	Область применения	35
3.2	Технология и организация выполнения работ	35
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	35
3.2.2	Определение объемов работ	36
3.2.3	Подбор механизмов и оборудования для производства работ	36
3.3	Требования к качеству и приемке работ	42
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени	43
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	43
3.6	Безопасность труда	44
3.7	Технико-экономические показатели	45
4	Организация строительного производства	46
4.1	Ведомость объемов работ	46
4.2	Материально-технические ресурсы строительства	46
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	46
4.4	Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ	47
4.5	Разработка календарного плана	47
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.6.1	Расчёт и подбор временных зданий	48
4.6.2	Расчёт площади складов	49
4.7	Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	50
4.8	Расчёт и проектирование сетей электроснабжения	52
4.9	Проектирование строительного генерального плана	53
5	Экономика строительства	55

6	Безопасность и экологичность технического объекта	62
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	62
6.2	Техника безопасности при проведении бетонных и железобетонных работ	62
6.3	Техника безопасности при производстве монтажных работ.....	64
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	66
6.4.1	Мероприятия по пожарной безопасности на строительной площадке	66
6.4.2	Мероприятия пожарной безопасности при производстве СМР.....	67
6.4.3.	Меры пожарной безопасности при производстве сварочных и других видов работ	67
6.4.4.	Противопожарное водоснабжение, средства пожаротушения и связи	68
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта....	68
6.5.1	Рекультивация нарушенных земель.....	70
6.5.2	Охрана вод при строительстве	70
6.5.3	Использование отходов строительства.....	71
	Заключение.....	72
	Список используемой литературы и используемых источников	73
	Приложение А Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»	77
	Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»	83

Введение

Тема выпускной квалификационной работы: «Библиотека».

Уровень жизни в Европейских странах повышается, следовательно и технологии. Это выдвинуло новые требования к современным библиотекам, они перестают быть однотипными и однофункциональными. Активность населения в сфере знаний и информации растёт, образованность и грамотность населения ведут к психологическому и физическому здоровью человека, а следовательно, и к повышению уровню развития страны.

Вопрос досуга, образования и культуры становится все более актуальным в последние годы, поэтому строительство здания библиотеки нового типа с применением монолитного железобетона сейчас является важным вкладом в инфраструктуру городской среды города Самара.

Проектируемое здание четырёхэтажное, размеры площадки строительства квадратной формы.

В «Архитектурно-планировочном» разделе выполню планировочную организацию земельного участка, примем основные конструктивные и объемно-планировочные решения здания, организуем инженерные системы и выполним теплотехнический расчет наружной стены и кровли.

В «Расчетно-конструктивном разделе» выполню расчет монолитной плиты перекрытия.

В разделе "Технология строительства" произведу разработку технологическую карту на бетонирование плиты перекрытия.

В разделе «Организация и планирование строительства» разработаю генеральный план строительной площадки и календарный график работ.

В разделе «Экономика» выполню расчет сметной стоимости строительства здания.

В разделе «Безопасность и охрана окружающей среды» выполню обоснование экологичности здания и разработаю условия безопасного труда.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – город Самара, расположенный на побережье реки Волга.

«Район по схематической карте климатического районирования - Пв.

Класс и уровень ответственности здания – 2.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Степень огнестойкости здания – 3.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф2.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Климатические данные:

- температура самой холодной пятидневки - 30°C;
- расчетная температура самой холодной пятидневки минус 36°C;
- район по массе снежного покрова – IV (четвёртый);
- нормативная снеговая нагрузка - 200 кгс/м²;
- нормативное значение давления ветра составляет 0,38 кПа» [24].

«Основные характеристики строительной площадки:

- температура воздуха в самые холодные дни с вероятностью 0,92: 36°C;
- температура воздуха самого холодного пятидневного периода с вероятностью 0,92: 30°C;
- абсолютная минимальная температура $t_{\min} = -43^\circ\text{C}$;
- преобладающее направление ветра в декабре-феврале: ЮВ;
- нормативное значение глубины промерзания грунтов для города Самара равна 1,7 м по карте мощности сезонного промерзания глинистых грунтов» [24].

1.2 Планировочная организация строительной площадки

Проектируемое здание библиотеки с помещениями культурно-массового назначения расположено на улице Победы.

Строительная площадка обеспечена теплом, водой, коммуникациями, электричеством, другими видами необходимых коммуникаций от инженерных сетей, уже существующих.

Покрытие подъездных путей, тротуаров выполнено из твёрдого покрытия из асфальтобетона. Продольные и поперечные уклоны для стока воды соблюдены и равны 1 %.

Подъезды и подходы к зданию выполняются с существующей дороги, выполненной из асфальтобетона.

Перед входом запроектированы газоны, которые предназначены для посева трав, кустарников и покрытые растительным грунтом толщиной 20 см, цветочные клумбы, тротуары. На схеме планировочной организации земельного участка показана привязка проектируемого здания к существующим дорогам.

Перед началом строительства на участке строительства полностью снимается поверхностный слой, обладающий низкими прочностными свойствами, который не может служить основанием из-за своей неоднородности – это растительный слой. Растительный слой складывается для дальнейшего использования в благоустройстве территории.

Вертикальную планировку выполняем с учетом существующего рельефа и с учетом необходимого для отвода атмосферных осадков от библиотеки в сторону подъездных путей уклона. Дальше вода стекает в лотки и коллекторы дождевой воды [32].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание библиотеки с помещениями культурно-массового назначения расположено на улице Победы. Здание имеет размеры в плане 48×48 м по осям.

За отметку 0,000 принимаем уровень чистого пола (УЧП) и отметку 123,400 м относительно уровня Балтийского моря. Отметка верха покрытия – 17,660 м.

Здание состоит из четырёх этажей и подвала. В подвале библиотеки находятся книгохранилище и инженерные разводки. Каждый этаж оборудован своим санузелом.

В наземных этажах находятся административные помещения и залы различного назначения: читальные, выставки, музеи. Подъем на этажи осуществляется с помощью лифтов или лестниц.

Высота надземных этажей здания – 3,6 м. Высота подвала – 2 м.

На путях эвакуации защита людей осуществляется комплексом организационных, эргономических, инженерных и объемно-планировочных мероприятий.

«Эвакуационные выходы при освещении имеют высоту больше 1,9 м, ширину – 1,2 м. Замки на дверях эвакуационных выходов отсутствуют, что способствует свободному их открыванию без ключа изнутри» [3]. Освещение при эвакуации выполнено в соответствии с СП 52.13330.2018.

«Горизонтальные участки путей эвакуации приняты не менее 2 м при освещении, ширина – 1,2 м» [2].

«Объемно-планировочные решения выполнены с учетом доступности для маломобильных групп населения. На всех входах в здание установлены пандусы с продольным уклоном 5 %, с поперечным – 2 %. Места изменения высот по поверхности путей для пешеходов проектируются в виде плавного понижения, уклон которого не более 1:20 (5%). В здании предусмотрены лифты для подъема на этажи маломобильных групп населения» [31].

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система библиотеки – каркасная. Несущие элементы состоят из монолитных колонн и плит перекрытия.

«Все здание целиком или каждый его конструктивный элемент в отдельности, которые подвергаются действию нагрузок различного типа, должны иметь:

- прочность, способствующую сопротивлению здания и отдельных элементов здания разрушению от действующих нагрузок;
- пространственную жесткость, способствующую сохранению здания и отдельных элементов здания первоначальной формы от действующих нагрузок;
- устойчивость, способствующую сопротивлению здания опрокидыванию от действующих горизонтальных нагрузок» [29].

Пространственная жесткость здания и её общая устойчивость обеспечиваются благодаря расположению и сочетанию элементов конструкции, прочности узлов и т.д.

В проектируемой библиотеке жесткость здания в пространстве осуществляется за счет:

- совместной работы монолитных перекрытий и колонн, которые в итоге образуют геометрически неизменяемую систему;
- стенами лестничных клеток и лифтовых шахт [1].

Благодаря своей конструкции здание имеет высокую сопротивляемость горизонтальным нагрузкам [10].

1.4.1 Фундаменты

Фундамент выполнен из монолитной плиты из бетона класса В20 толщиной 800 мм. Под подошвой фундаментной плиты выполнена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона В12,5 [14]. Бетонная подготовка выступает со всех граней фундамента на 100 мм. По боковым поверхностям

фундаментной плиты необходимо выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя [5].

1.4.2 Колонны

Колонны монолитные сечением 400 на 400 мм, выполненные из бетона класса В30 и арматуры А500. Колонны привязываются к продольным и поперечным осям здания с центральной привязкой.

В продольном и поперечном направлениях колонны имеют шаг 6 м.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия и покрытие библиотеки выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Класс бетона – В30, рабочая верхняя и нижняя арматура класса А500.

Перекрытие выполнено безбалочным, что экономит строительную высоту здания и способствует экономии при отделке и штукатурке перекрытия.

Кровля плоская, уклон низкий ($i=0,02$) с внутренним водостоком.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные стены библиотеки самонесущие, опираются на монолитное перекрытие, выполнены из глиняного полнотелого кирпича пластического формования с утеплением с наружной стороны пенополистиролом. Толщина кирпичной кладки – 380 мм; толщина утеплителя – 120 мм. Утеплитель имеет гигиеническое заключение СЭС.

Внутренние стены сделаны из керамического пустотного кирпича марки 150 на растворе марки 75 по ГОСТ 530-2012. Толщина внутренних стен равна 120 мм.

Стены лестничных клеток выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Марка бетона – В30» [5].

1.4.5 Лестницы и лифты

Коммуникация между этажами происходит посредством лестниц и лифтов. В здании библиотеки лестницы выполнены из монолитного железобетона.

В здании по расчету принято три лифта марки TELESTO. Один лифт с размерами шахты – 2200×2700 (грузовой) грузоподъемностью 1600 кг и два лифта с размерами шахты 2200×1600 грузоподъемностью 800 кг.

1.4.6 Окна, двери

Оконные блоки используем металлопластиковые с двухкамерным стеклопакетом. Дверные блоки выполнены деревянными.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице 1. Ведомость перемычек и спецификация элементов перемычек представлены в таблицах 2 и 3 соответственно. Схемы сечения перемычек представлены на рисунках 1-6 таблицы 2.

Таблица 1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Окна				
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП В2 4360-1510 (4М ₁ -16Ar-K4)	46	-
ОК-2		ОП В2 1510-1510 (4М ₁ -16Ar-K4)	7	-
Двери				
1	ГОСТ 475-2016	ДПН Км Бпр Дп Л Р 2100x1500	3	-
2		ДПН Км Бпр Дп Л Р 2100x1200	3	-
3		ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100x1200	18	-
4		ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x900	44	-
5		ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x700	18	-

Таблица 2 – Ведомость перемычек

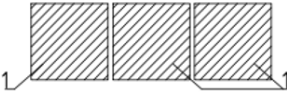
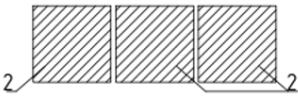
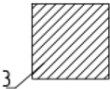
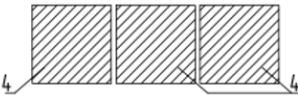
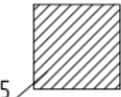
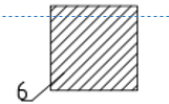
Маркировка	Схема сечения
ПР1	 <p data-bbox="655 651 1254 685">Рисунок 1 – Схема сечения перемычки ПР1</p>
ПР2	 <p data-bbox="655 898 1254 931">Рисунок 2 – Схема сечения перемычки ПР2</p>
ПР3	 <p data-bbox="655 1149 1254 1182">Рисунок 3 – Схема сечения перемычки ПР3</p>
ПР4	 <p data-bbox="655 1458 1254 1491">Рисунок 4 – Схема сечения перемычки ПР4</p>
ПР5	 <p data-bbox="655 1727 1254 1760">Рисунок 5 – Схема сечения перемычки ПР5</p>
ПР6	 <p data-bbox="655 2007 1254 2040">Рисунок 6 – Схема сечения перемычки ПР6</p>

Таблица 3 – Спецификация элементов перемычек

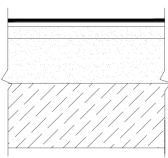
Наименование	Маркиров.	Количество на этаже					Масса ед., кг.	Примечание
		1	2	3	4	Всего		
ГОСТ 948-2016	4ПБ-48-8	6	7	7	7	27	418	-
	2ПБ-19-3	41	40	40	40	161	81	-
	2ПБ-19-3	7	6	6	6	25	81	-
	2ПБ-16-2	2	-	-	-	2	65	-
	2ПБ-16-2	11	5	5	5	26	65	-
	2ПБ-13-1	4	4	4	4	16	54	-

1.4.7 Полы

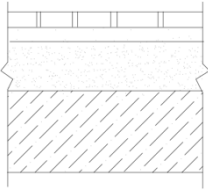
В лифтовых холлах, вестибюлях, санузлах и коридорах полы выполнены из керамической плитки, в остальных помещениях – из ламината.

Экспликация полов представлена в таблице 4. Эскизы полов представлены на рисунках 7-8 таблицы 4.

Таблица 4 – Экспликация полов

№ помещ ен.	Тип пола по проекту	Эскиз пола	Элементы пола и их толщина	Площадь пола
1,3-6, 8-12, 15, 19- 22	1	 <p>Рисунок 7 – Эскиз пола 1го типа</p>	1 - Покрытие из паркетных досок толщиной 27 мм 2 - Клей для паркета или мастика 3 - Стяжка-цементно-песчаный раствор М 150 – 15 мм 4 - Стяжка - легкий бетон класса В5 – 60 мм 5 - Плита перекрытия	6621,3

Продолжение таблицы 4

2,7,13, 14, 16- 18	2	 <p data-bbox="534 627 790 716">Рисунок 8 – Эскиз пола 2го типа</p>	<p data-bbox="821 280 1284 369">1 - Покрытие - плитка керамическая - 8мм</p> <p data-bbox="821 392 1284 481">2 - Клей для плитки - 5мм</p> <p data-bbox="821 504 1284 593">3 - Стяжка-цементно-песчаный раствор М 150 – 15 мм</p> <p data-bbox="821 616 1284 705">4 - Стяжка - легкий бетон класса В5 – 60 мм</p> <p data-bbox="821 728 1284 761">5 - Плита перекрытия</p>	2215,4
--------------------------	---	--	--	--------

1.5 Архитектурно-художественные решения здания

Отделка фасада выполнена с помощью декоративной штукатурки Текс Профи с последующей окраской фасадной краской ВД.

Облицовка стен внутри помещений выполняется из ГКЛ по серии 1.073.9-2.0 облицовка марки С611 и клея "Перлфикс". В помещениях, где влажность повышена, применяем листы ГКЛВ, а в холле, лестничной клетке и коридорах листы ГКЛЮ. После покрытия стен листами ГКЛ выполнить окончательную отделку стен с использованием «Weber.Vetonit LR+».

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Район строительства: город Самара.

Ограждаемые помещения: административные.

Данные микроклимата:

- необходимая температура внутреннего воздуха $t_{в} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- необходимая влажность внутреннего воздуха $Y = 55\text{ }%$.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Теплотехнический расчет производится с учетом СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Наружная ограждающая конструкция библиотеки – кирпичная кладка с утеплителем.

Рассмотрим следующую конструкцию стены:

- внутренний слой – штукатурка (отделка),

$\lambda_1=0,76$ Вт/(м ·°С); $\delta_1=10$ мм; $\mu_1=0,09$ мг/м·ч·Па; $\rho_1=1800$ кг/м³;

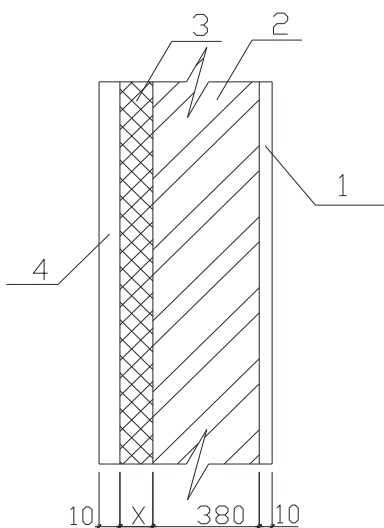
- ладка из глиняного кирпича обыкновенного полнотелого пластичного формования ($\lambda_2=0,7$ Вт/(м ·°С); $\delta_1=380$ мм; $\mu_1=0,11$ мг/м·ч·Па; $\rho_1=1800$ кг/м³);

- утеплитель пенополистирол экструдированный ТЕХНОНИКОЛЬ XPS ТЕХНОПЛЕКС,

$\lambda_3=0,034$ Вт/(м ·°С); $\delta_1=100$ мм; $\mu_1=0,01$ мг/м·ч·Па; $\rho_1=35$ кг/м³;

- наружный слой – декоративной штукатурки Текс Профи (отделка),

$\lambda_2=0,58$ Вт/(м ·°С); $\delta_1=10$ мм; $\mu_1=0,09$ мг/м·ч·Па; $\rho_1=1800$ кг/м³.



1 – внутренняя штукатурка, 2- кирпичная кладка, 3 – утеплитель,
3 – наружная отделка

Рисунок 9 - Наружная стена

Порядок расчёта.

1. «Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из условия энергосбережения, находим по величине градусо-суток отопительного периода, используя формулу:

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

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода;

$t_{\text{в}}, \text{ } ^\circ\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{\text{от.пер.}}, \text{ } ^\circ\text{C}$ и $Z_{\text{от.пер.}}, \text{ сут.}$ - средняя температура и продолжительность периода со средней температурой меньше 8°C » [23].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6)) \cdot 209 = 5434 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

2. Находим необходимую толщину утеплителя: $R_o^{\text{нп}} \geq R_o^{\text{тп}}$:

$$r \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \geq R_o^{\text{мин}}, \quad (2)$$

«где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений (принимаем $r=0.92$);

$\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

$R_{1,2,3,4}$ - сопротивление теплопередаче соответствующего слоя ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$R_o^{\text{мин}}$ – нормативное минимально допустимое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ » [23].

Находим R_3 :

$$R_3 \geq \frac{R_o^{min}}{r} - \frac{1}{\alpha_b} - R_1 - R_2 - R_4 - \frac{1}{\alpha_n} \quad (3)$$

$$R_3 \geq \frac{3.3}{0.92} - \frac{1}{8.7} - \frac{0.01}{0.76} - \frac{0.38}{0.7} - \frac{0.01}{0.58} - \frac{1}{23} = 2.842 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

$$\delta_3 \geq R_3 \cdot \lambda_3 \quad (4)$$

где δ_3 – толщина утеплителя, мм;

λ_3 - коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м °С).

$$\delta_3 \geq 2.842 \cdot 0.034 = 0.096 \text{ м.}$$

3. Из условий теплотерь через ограждающие конструкции, принят утеплитель толщиной 120 мм.
4. Находим значение приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены:

$$R_o^{TP} = 0.92 \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0.01}{0.76} + \frac{0.38}{0.7} + \frac{0.1}{0.034} + \frac{0.01}{0.58} + \frac{1}{23} \right) = 3.38 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

После выполнения теплотехнического расчёта наружной стены принимаем общую толщину стены равной 520 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Рассмотрим следующую конструкцию покрытия.

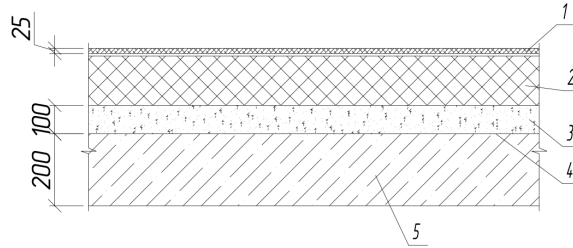
1. Кровельный ковер – 2 слоя Термопласта (ЭПП,ЭКГ)
 - плотность $\rho=600\text{кг/м}^3$,
 - коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,17\text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$.
2. Утеплитель- плиты жесткие минераловатные
 - плотность $\rho=100 \text{ кг/м}^3$,
 - коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,08\text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$

3. Стяжка:

- плотность $\rho=1800\text{кг/м}^3$,
- коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,93\text{ Вт/(\text{м}\cdot\text{°C})}$.

4. Железобетонная плита перекрытия:

- плотность $\rho=2500\text{ кг/м}^3$,
- коэффициент теплопроводности $\lambda_A=2,04\text{ Вт/(\text{м}\cdot\text{°C})}$.



1 - кровельный ковёр Техноэласт (2 слоя), 2 – утеплитель Технониколь, 3 – пароизоляция, 4 – цементно-песчаная стяжка, 5 – железобетонная плита

Рисунок 10 - Компоновка покрытия

1. «Определяем требуемую толщину утеплителя из условия: $R_o^{пр} \geq R_o^{тр}$:

$$r \left(\frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + \frac{1}{\alpha_n} \right) \geq R_o^{min}, \quad (5)$$

где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений (принимаем $r=0.92$);

α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(\text{м}^2\cdot\text{°C})}$;

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(\text{м}^2\cdot\text{°C})}$;

$R_{1,2,3,4}$ - сопротивление теплопередаче соответствующего слоя ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

R_o^{min} – нормативное минимально допустимое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ » [23].

$$R_2 \geq \frac{R_o^{min}}{r} - \frac{1}{\alpha_b} - R_1 - R_3 - R_4 - R_5 - \frac{1}{\alpha_n} \quad (6)$$

$$R_2 \geq \frac{3,3}{0,92} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,025}{0,17} - \frac{0,002}{3,04} - \frac{0,1}{0,93} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{1}{23} = 2,405 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

$$\delta_2 \geq R_2 \cdot \lambda_2 \quad (7)$$

где δ_2 – толщина утеплителя, мм;

λ_2 - коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м } ^\circ\text{C})$.

$$\delta_2 \geq 2,405 \cdot 0,08 = 0,192 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя равной 200 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Отопление

Отопление – комбинированное. Для отопления выставочных залов помещения оборудованы фанкойлами (режим тепло-холод). Отопление бытовых и вспомогательных помещений - двухтрубная регулируемая горизонтальная.

Система отопления – центральная с водяным теплоносителем.

1.7.2 Вентиляция

Вентиляция библиотеки приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением.

Системы вентиляции устанавливаются отдельно для каждого этажа.

Системы приточно-вытяжной вентиляции находятся над потолками (между подвесным потолком и плитой перекрытия и в венткамерах).

Перед тем, как подаваться в помещения, воздух очищается в фильтрах, регулируется до необходимой по нормам температуры и подается в помещение.

1.7.3 Водоснабжение и канализация

Снабжение проектируемого здания библиотеки водой выполняется от городской сети. Подача горячей воды осуществляется за счет централизованной системы горячего водоснабжения.

Монтаж и строительство канализации и сетей водоснабжения выполняются в соответствии с СП 73.13330.2012 "Внутренняя сантехника в соответствии с СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарные системы".

Трубопроводы водоснабжения крепятся к строительным конструкциям по серии 4.904-69. В фундаментах здания не допускается жесткая заделка трубопровода. Зазор между трубой и отверстием выпуска труб должен быть больше или равно 20 см. Заполнение этого зазора происходит эластичным газо- и водонепроницаемым материалом.

Стык в соединении труб должен учитывать и компенсировать возможные просадки, поэтому необходимо применять уплотненные резиновые кольца.

Отвод канализационных вод от библиотеки выполняется по трубам в канализационные сети города.

1.7.4 Электроснабжение

Освещение помещений – равномерное. Напряжение – 220 В. Светильники подбираются отдельно в соответствии с назначениями помещений и мощностью ламп.

Распределение электропитания выполняется от силовых плат (SCHR1,-, SCHR5) напряжением 380/220 В. Все силовые экраны оснащаются автоматическими выключателями «Schneider Electric» серии Multi9 с учетом расчетной мощности и всеми расчетами тока короткого замыкания. У

электрических панелей используются выключатели, имеющие комбинированные разъединители и механизмы отключения, которые обеспечивают полное отключение с некоторой задержкой потоков перегрузки и высокоскоростное электромагнитное отключение для защиты от токов короткого замыкания. Монтажные работы выполнить внимательно, важно обратить внимание на надежность крепления щитков, створок и разводки труб. В тех местах, где происходит подключение распределительных, питающих и групповых линий, создать запас кабелей и проводов длиной 0,3 м.

Вывод по разделу

В архитектурно-планировочном разделе была выполнена планировочная организация земельного участка в существующей инфраструктуре города, приняты основные конструктивные и объемно-планировочные решения здания, организованы инженерные системы и выполнен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Здание запроектировано по каркасной конструктивной схеме.

Каркас здания – монолитный с железобетонными колоннами и перекрытиями.

В данном разделе выполним расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия второго этажа библиотеки на отметке плюс 3.300 м. Плита выполнена из бетона класса В25, толщиной 200 мм. Плита имеет размеры осей – 48×48 м. Шаг колонн в продольном и поперечном направлении – 6 м.

Армирование плиты выполнено из арматуры класса А500 (для продольной рабочей арматуры) и А240 – для поперечной.

2.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия 2 этажа

На плиту перекрытия действуют постоянные и временные нагрузки [21].
Сбор нагрузок представлен в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Нагрузка от наружных стен

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кПа
- утеплитель $\gamma=150 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,12 \text{ м}$, $h=5,0\text{м}$ $0,12 \times 150 \times 10 \times 3,0 = 0,9 \text{ кПа}$	0,9	1,1	0,99
- кладка из кирпича ($\gamma=1400 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,38 \text{ м}$, $h=3,0\text{м}$) $0,38 \times 1400 \times 10 \times 3 = 15,96 \text{ кПа}$	15,96	1,1	17,5
Итого:	16,86	-	18,49

Таблица 6 – Сбор нагрузок на плиту

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кПа
Постоянная:			
- ламинат ($\gamma=700 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,025\text{м}$) $0,025 \times 700 \times 10 = 175 \text{ Па}$	0,175	1,3	0,228
- цементно-песчаная стяжка ($\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,02\text{м}$) $0,02 \times 1800 \times 10 = 360 \text{ Па}$	0,36	1,3	0,78
Итого постоянная:	0,535		1,008
Временная			
- полное значение	4	1,2	4,8
- пониженное значение $4 \times 0,35 = 1,4 \text{ кПа}$	1,4	1,3	1,82

2.3 Описание конечно-элементной модели

Выполняем расчет перекрытия здания, пользуясь программным комплексом ПК ЛИРА САПР, в которых учитываем действующие нормы. Конечно-элементная стержневая модель рамы построена с признаком схемы 5.

Мы разработали модель плиты перекрытия, исходя из конструктивных особенностей здания. В расчетной модели представили плиту перекрытия, опертую на колонны и монолитные стены [8].

В качестве конечных элементов использованы плоские конечные элементы из библиотеки ПК ЛИРА-САПР. Плита перекрытия и несущие стены смоделирована в виде конечного элемента №41. На рисунке 3.1 изображена модель проектируемой плиты перекрытия.

2.3.1 Связи

На опорные (нижние) узлы колонн и стен расчетной модели наложены внешние связи, исключающие перемещения вдоль и вокруг всех осей (расположение связей изображено на рисунке 11). Другими словами, реализованы жесткие неподвижные связи.

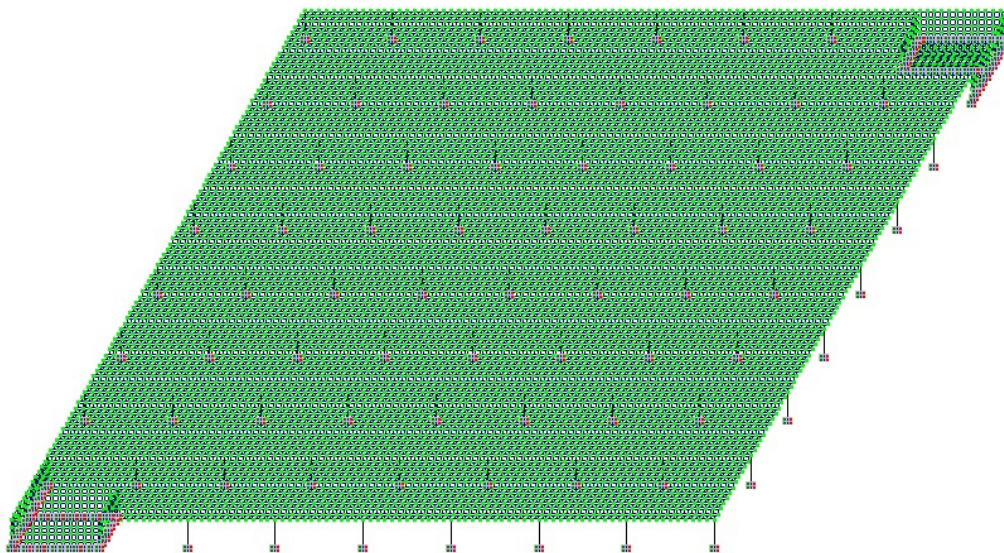


Рисунок 11 – Модель плиты перекрытия

2.3.2 Жесткости

В ЛИРА САПР задаем жесткости для элементов модели. Толщина плиты перекрытия – 200 мм. Элементом колонны назначено поперечное сечение размером 40×40 см. Для элементов модели заданы следующие характеристики: модуль упругости – 3000000 т/м², коэффициент Пуассона – 0,2.

2.3.3 Загрузки

Расчетная модель загружена следующими видами нагрузок:

- Загрузка №1 – Собственный вес
- Загрузка №2 – Постоянная
- Загрузка №3 – От наружных стен
- Загрузка №4 – Полезная (временная)

Ниже на рисунках 12 - 15 изображены загрузки расчетной модели.

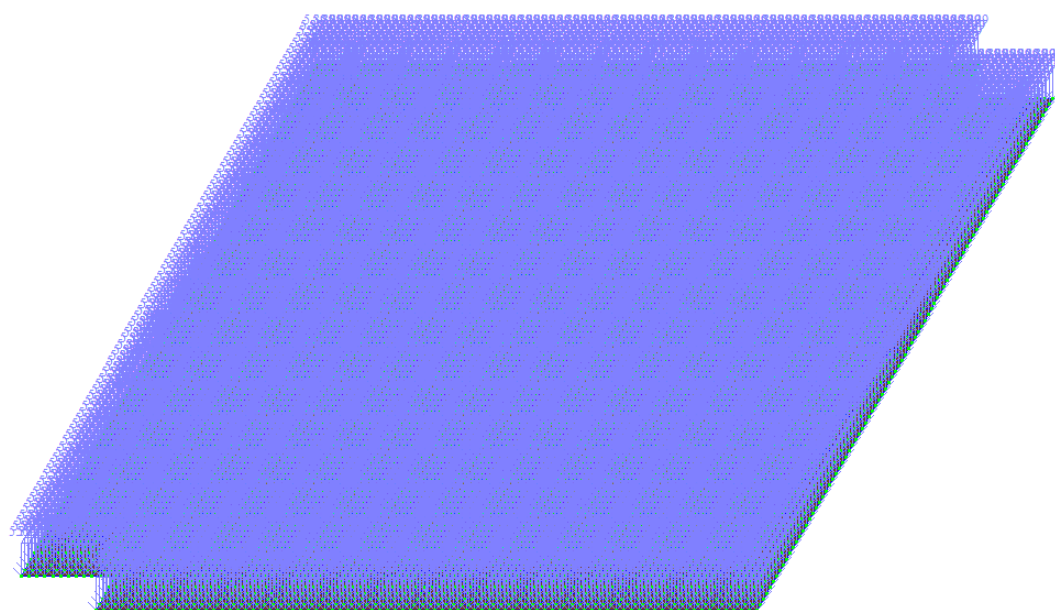


Рисунок 12 – Собственный вес плиты перекрытия

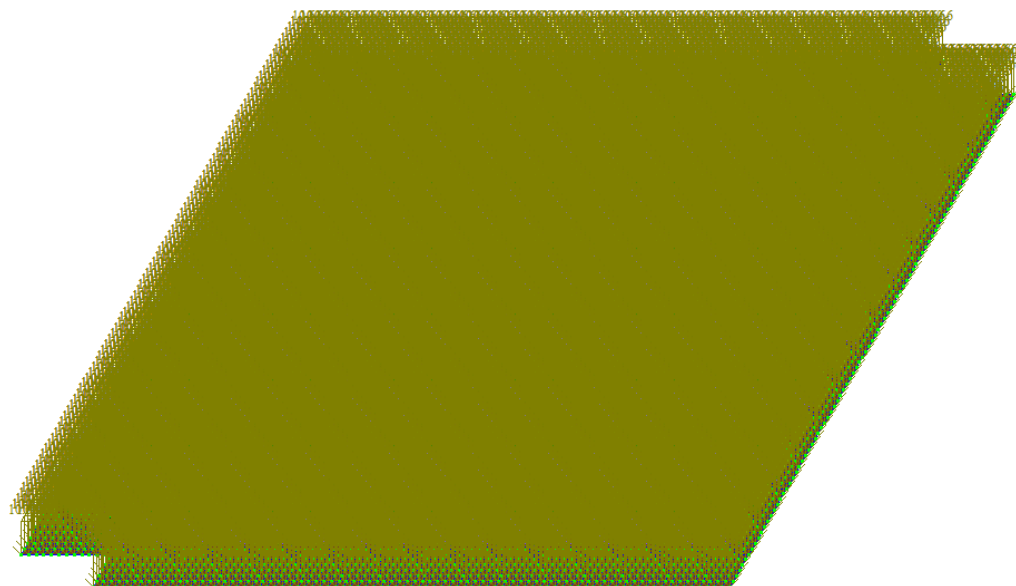


Рисунок 13 – Нагрузка от пола

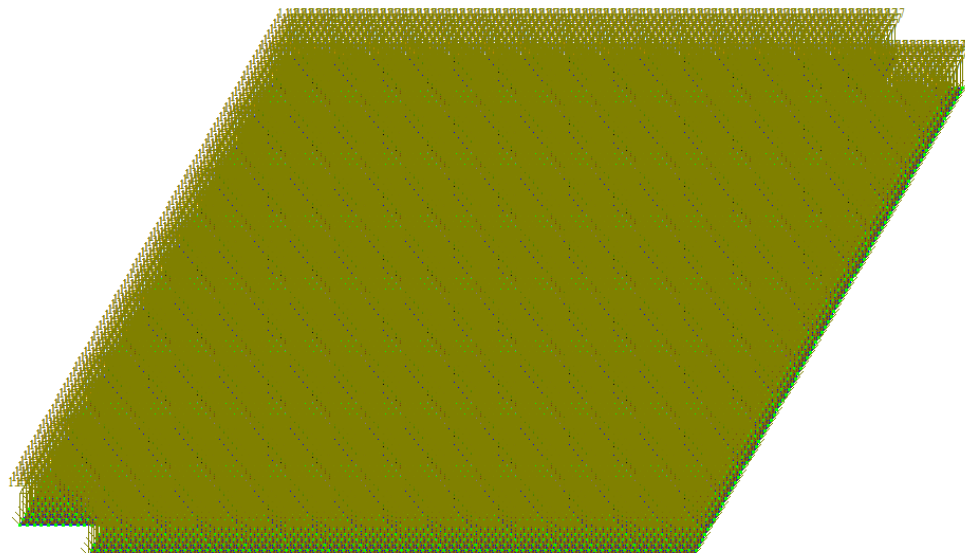


Рисунок 14 – Временная нагрузка

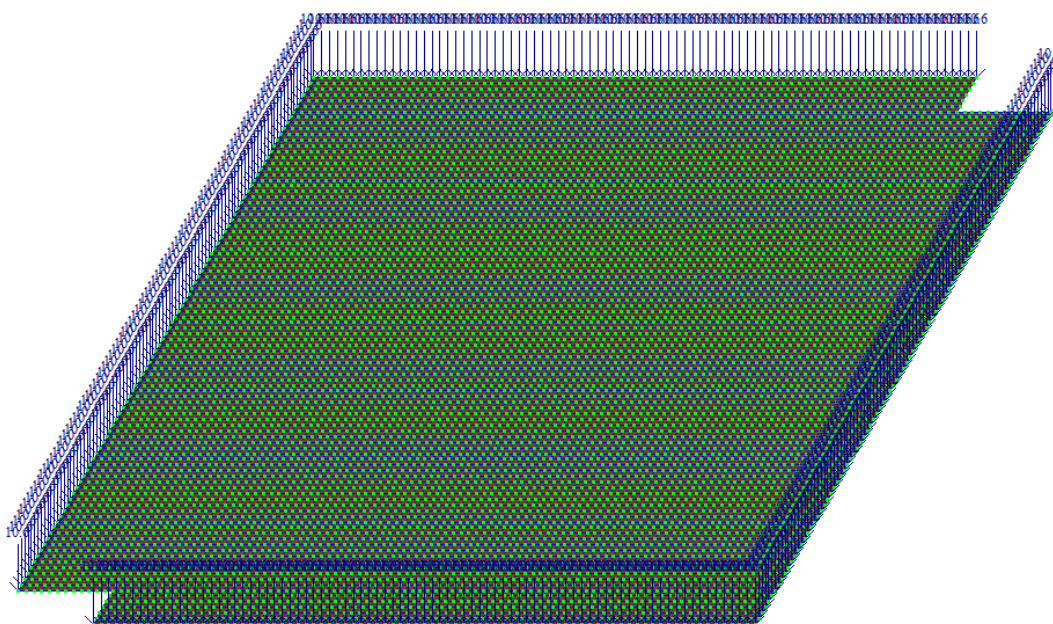


Рисунок 15 – Нагрузка от стен

2.4 Определение усилий

Усилия в монолитной плите перекрытия для самых неблагоприятных расчетных сочетаний усилий рассчитаны в программном комплексе ЛИРА САПР и представлены в виде мозаик напряжений на рисунках 16 - 19.

Для расчета по РСУ задана таблица, в которой учтены все загрузки с коэффициентами надёжности и долями длительности согласно СП «Нагрузки и воздействия».

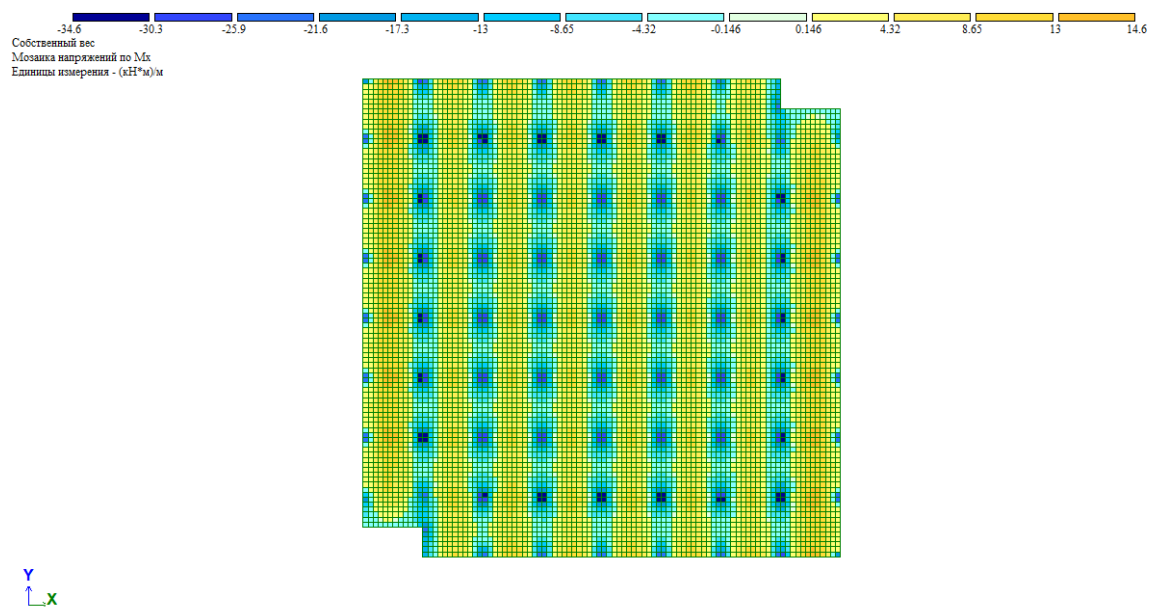


Рисунок 16 - Мозаика напряжений M_x по расчетному сочетанию нагрузок

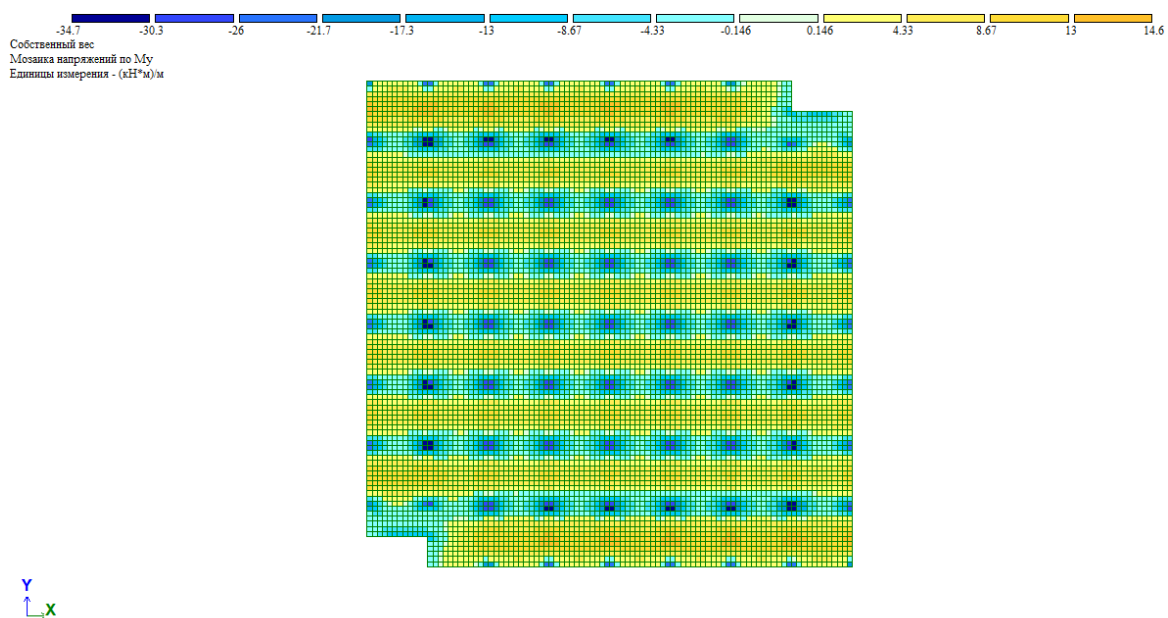


Рисунок 17 - Мозаика напряжений M_y по расчетному сочетанию нагрузок

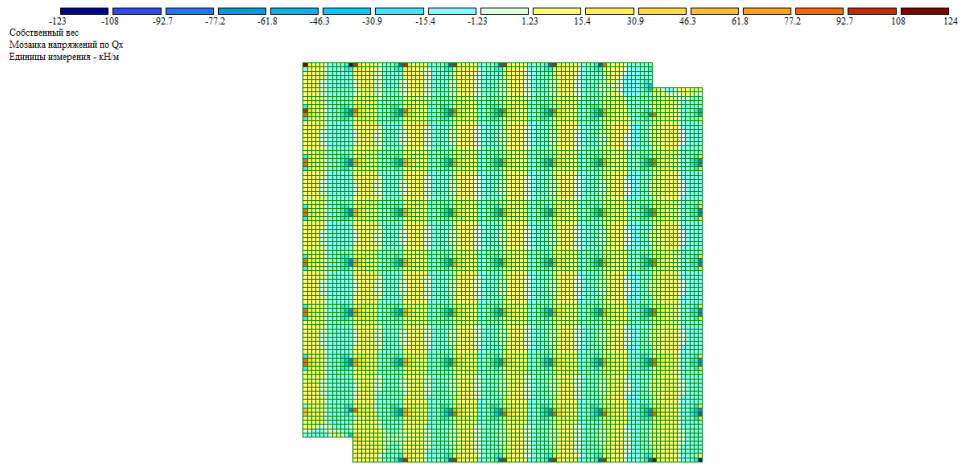


Рисунок 18 - Мозаика напряжений Q_x по расчетному сочетанию нагрузок

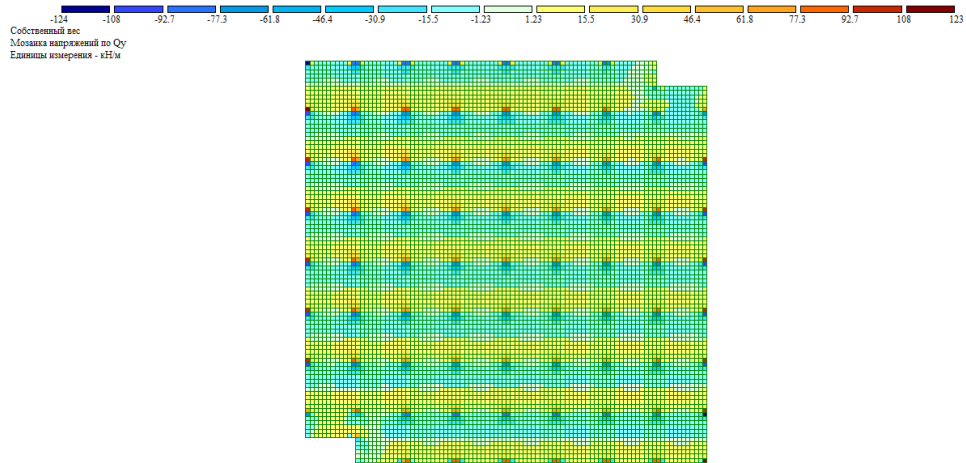


Рисунок 19 - Мозаика напряжений Q_y по расчетному сочетанию нагрузок

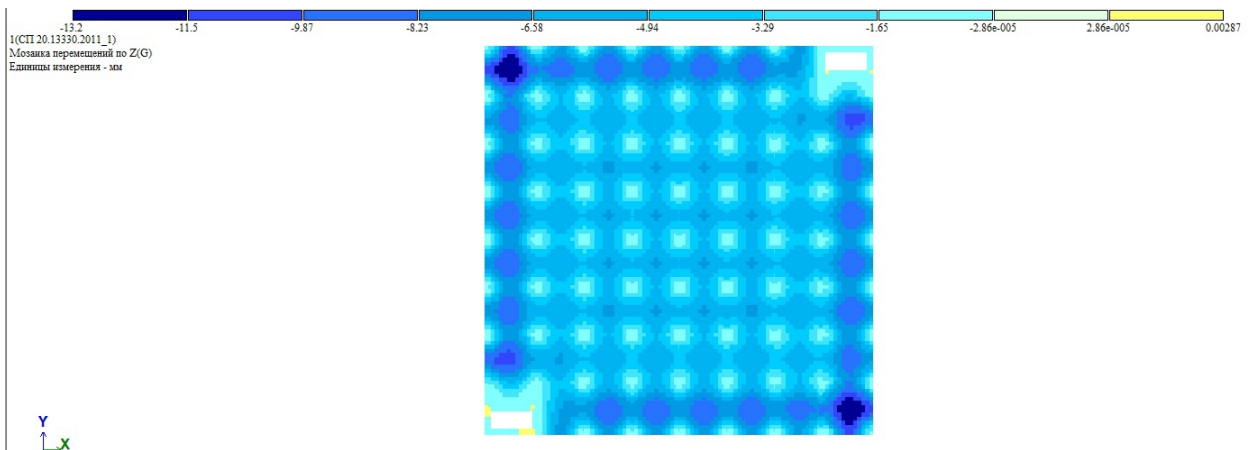


Рисунок 20 - Мозаика вертикальных перемещений

Мозаика вертикальных перемещений плиты перекрытия представлена на рисунке 20. Величина предельного прогиба плиты перекрытия f равна 13,2 мм, что не превышает предельно допустимого значения:

$$f=13,2 \text{ мм} < f_u = \frac{l}{200} = \frac{6000}{200} = 30 \text{ мм, согласно СП 22.13330.2011.}$$

Условие выполняется.

Монолитной плиты перекрытия отвечает требованиям по максимальному прогибу.

2.5 Расчет арматуры

Расчет арматуры ведём в программном комплексе Лира путём автоматизированного расчета. Расчет ведётся на действие поперечной силы и изгибающего момента в плите с учетом наиболее экономичного варианта расхода арматуры.

Как только расчет выполнен, конструируем плиты в системе ЛИР-АРМ.

После расчета арматуры переходим к подбору армирования плиты. Результаты подбора арматуры представлены на рисунках 21 - 24.

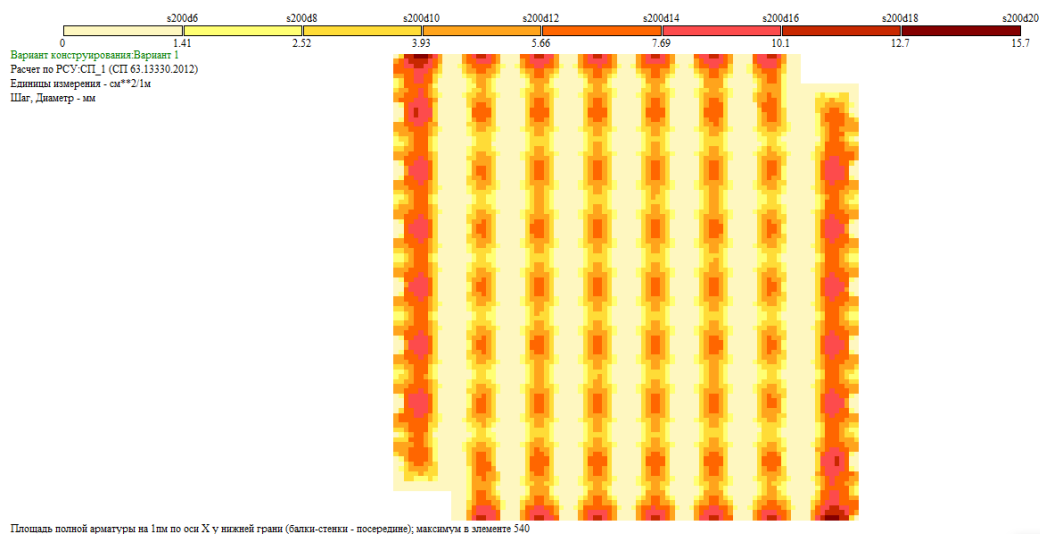


Рисунок 21 – Площадь арматуры нижней зоны плиты по оси X

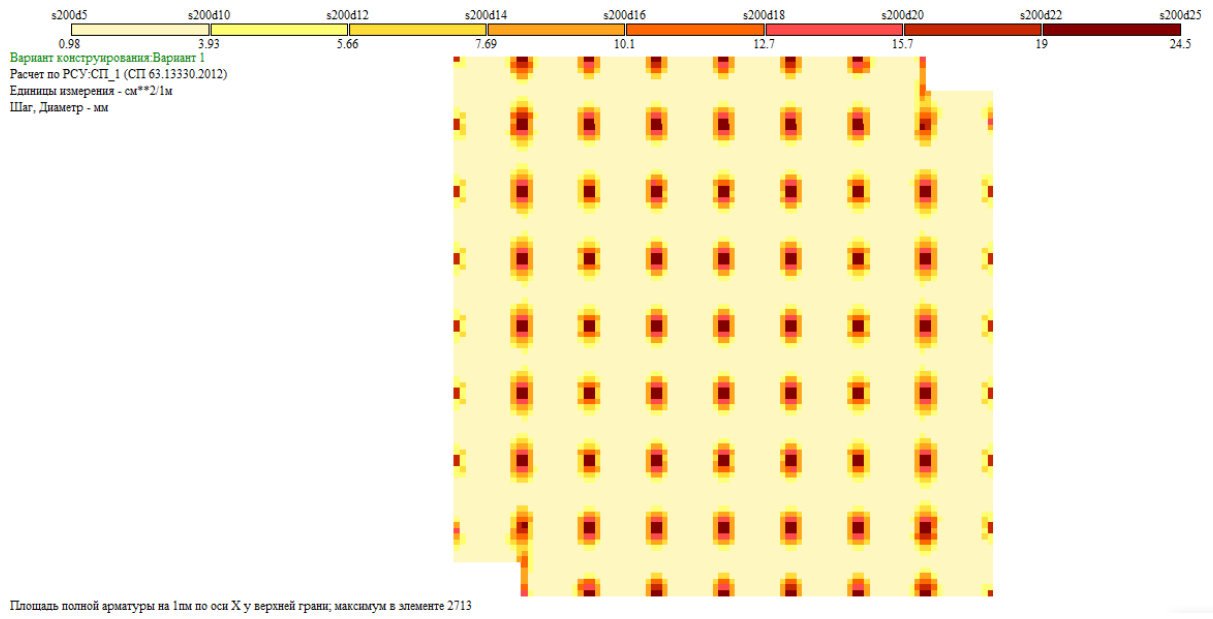


Рисунок 22 – Площадь арматуры верхней зоны плиты по оси X

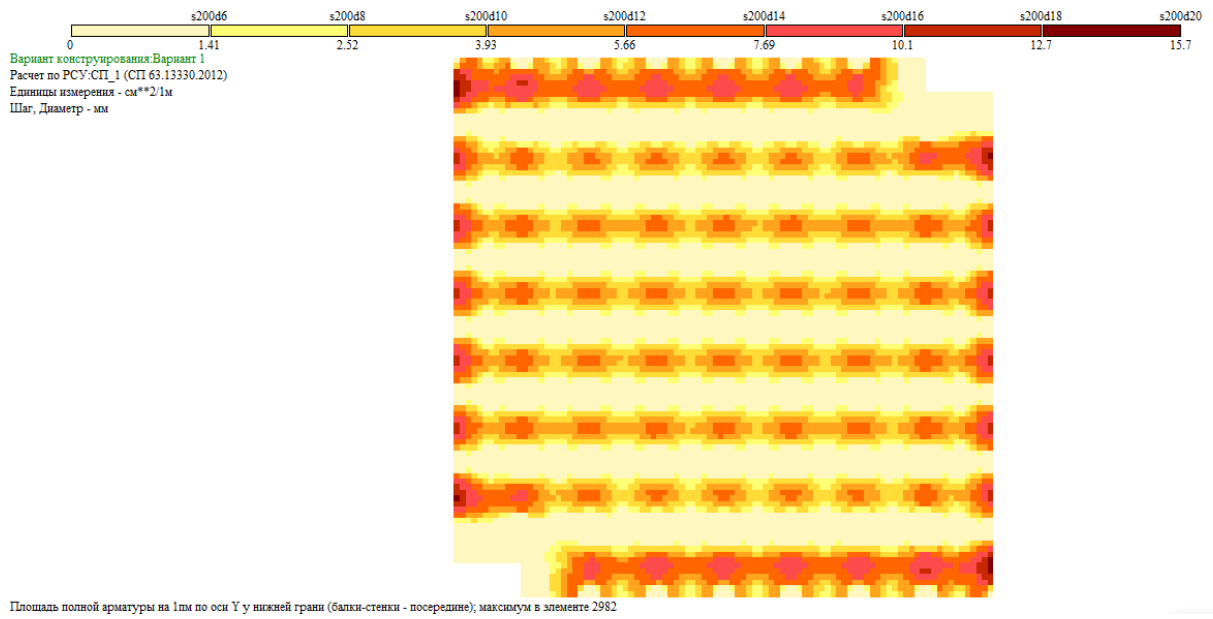


Рисунок 23 – Площадь арматуры нижней зоны плиты перекрытия по оси Y

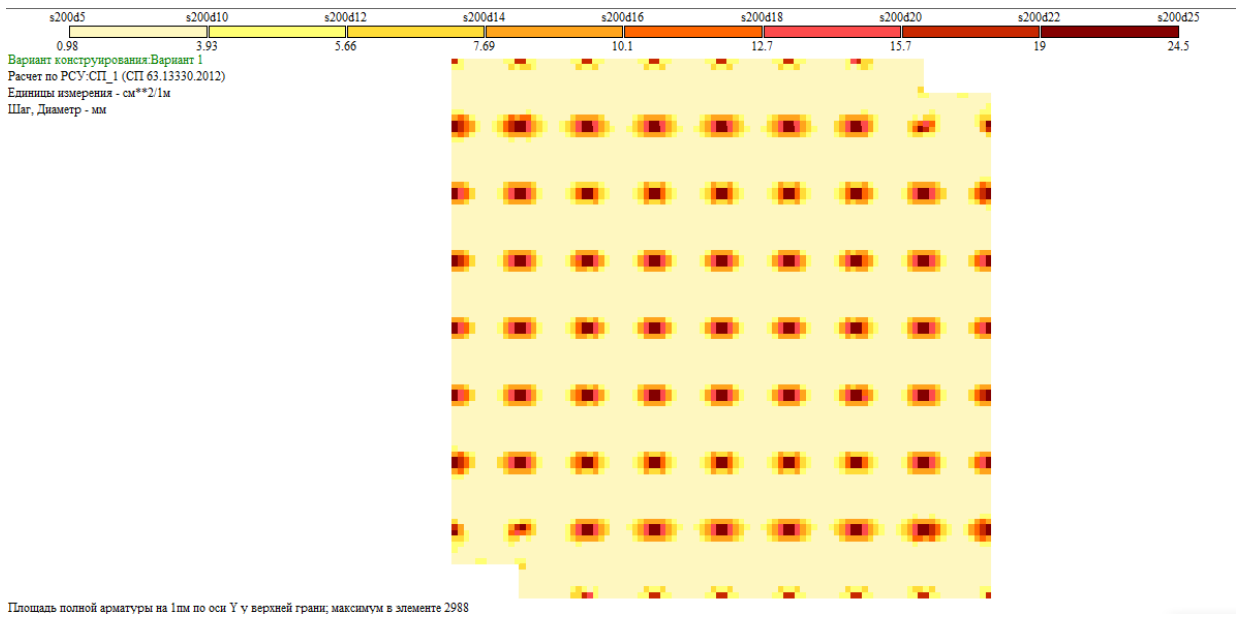


Рисунок 24 – Площадь арматуры верхней зоны плиты перекрытия по оси У

2.5.1 Конструирование армирования плиты

Выполним армирование плиты перекрытия из следующей арматуры:

- вдоль буквенных осей устанавливаем продольную рабочую арматуру - А-500;
- вдоль цифровых осей устанавливаем продольную рабочую арматуру - А-500;
- поперечную арматуру принимаем - А-240;

Выполним раскладку арматуры.

Верхнее армирование монолитной плиты перекрытия вдоль буквенных осей выполним из арматуры диаметром 14 мм, установленной с шагом 200 мм.

Верхнее армирование монолитной плиты перекрытия вдоль цифровых осей выполним из арматуры диаметром 14 мм, установленной с шагом 200 мм.

«В участках, где колонна примыкает к плите перекрытия, выполняем дополнительное армирование верхней зоны плиты сеткой из арматурных стержней диаметром 22 мм, установленных с шагом 200 мм.

Нижнее армирование монолитной плиты перекрытия вдоль буквенных осей выполним из арматуры диаметром 10 мм, установленной с шагом 200 мм» [29].

Нижнее армирование монолитной плиты перекрытия вдоль цифровых осей выполним из арматуры диаметром 10 мм, установленной с шагом 200 мм.

В участках между колоннами (пролётах) выполняем дополнительное армирование нижней зоны плиты сеткой из арматурных стержней диаметром 18 мм, установленных с шагом 200 мм.

В участках, где колонна примыкает к плите перекрытия, устанавливаем поперечную арматуру диаметром 20 мм с шагом 200 мм.

2.5.2 Проверка на продавливание плиты

Проверка плиты на продавливающую силу осуществляется следующим образом. Определяем продавливающую силу, которая равна разности нормальных усилий N в сечения колонн выше и ниже стыка с плитой.

В нашем случае:

$$F = N^1 - N^2, \quad (8)$$

где $N^1 = -331,54$ кН,

$N^2 = -280,67$ кН.

$$F = -331,54 - (-280,67) = -49,54 \text{ кН}$$

«Должно выполняться условие:

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \quad (9)$$

где $\alpha = 1$ – тяжелый бетон;

u_m - среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды продавливания в пределах рабочей высоты сечения (смотреть рисунок 2.15);

$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ (Бетон В25);

$h_0 = 200 \text{ мм}$ – толщина плиты перекрытия» [29].

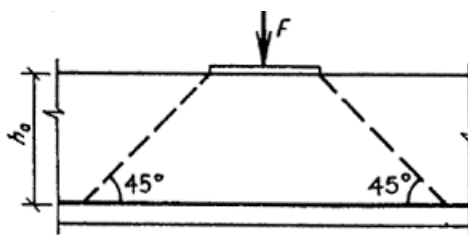


Рисунок 25 – К расчету плиты перекрытия на продавливание

Проверяем:

$$49,54 \text{ кН} < 1 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \cdot 2,8 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} = 449 \text{ кН}$$

Условие выполняется.

Прочность монолитной плиты перекрытия на продавливание обеспечена.

Вывод по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитной плиты перекрытия с использованием ПК ЛИРА САПР. Была запроектирована плита перекрытия и подобрана основная и дополнительная арматура.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная техкарта выполнена на бетонирование монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 10,800 м 4-х этажного каркасного здания библиотеки [9]. Бетонируемая плита перекрытия выполнена из бетона марки В25 и имеет размеры в плане 48х48 м.

Работы ведутся в летний период при относительной влажности воздуха 60 процентов в городе Самара.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

Перед бетонированием плиты перекрытия должны быть выполнены следующие работы:

- перекрытие второго этажа очищено от мусора и грязи, в том числе от остатков строительных материалов;
- арматура и элементы опалубки находятся в зоне действия крана и находятся там в достаточном количестве для проведения опалубочных и арматурных работ;
- подготовлены все необходимые для работы инструменты (инструменты, средства защиты и страховки рабочих, инвентарь);
- все рабочие, которые будут задействованы на работах по устройству перекрытия, изучили ППР (проект производства работ) и проинструктированы по безопасному ведению работ на стройплощадке;
- составлены акты на скрытые работы;
- колонны, на которые будет устанавливаться плита перекрытия, забетонированы, прочность бетона колонн достигла 40% от проектной [6].

3.2.2 Определение объемов работ

Объем работ считаем по рабочим чертежам. Подсчет объемов работ ведём на одну плиту перекрытия типового этажа здания библиотеки. Последовательность работ соответствует технологии производства данных видов работ.

Посчитанные объемы работ представлены в таблице 7 – Ведомость объемов работ для бетонирования плиты перекрытия

Таблице 7 – Ведомость объемов работ для бетонирования плиты перекрытия

Наименование работ и комплексов работ	Нормативный источник	Ед. изм	Кол-во
Устройство опалубки (щитовой)	ЕНиР 4-1-34	м ²	2304,0
Установка арматуры плиты перекрытия отдельными стержнями	ЕНиР 4-1-46	т	67,87
Укладка бетонной смеси в конструкции плит перекрытий при площади между балками	ЕНиР 4-1-49	м ³	291,08
Демонтаж опалубки	ЕНиР 4-1-34	м ³	2304,0

3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ

Для подъема, перемещения и опускания конструкций используют грузозахватные приспособления [4].

Ведомость монтажных и грузозахватных работ представлена в таблице А.1 Приложения А.

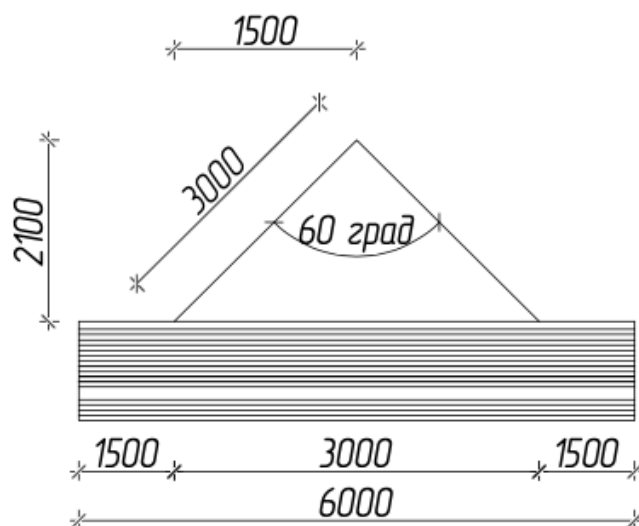


Рисунок 26 – Расчет длины двухветвевго стропы для монтажа пучков арматуры и опалубки

«Самоходные стреловые краны выбираются по 4 параметрам:

- 1) Грузоподъемность $Q_{кр}^{тр} \leq Q_{кр}$, Т
- 2) Высота подъема крюка $H_{кр}^{тр} \leq H_{кр}$, м
- 3) Вылет крюка $L_{кр}^{тр} \leq L_{кр}$, м
- 4) Длина стрелы $l_{кр}^{тр} \leq l_{кр}$, м

$$Q_{кр}^{тр} = m_{эл} + m_{осн}, \quad (10)$$

где $m_{эл}$ – масса монтируемого элемента ($m_{эл} = 1,5$ т – масса пучка арматуры);

$m_{осн}$ – масса оснастки ($m_{осн} = 0,048$ кг).

$$Q_{кр}^{тр} = 1,5 + 0,048 = 1,55 \text{ Т} \gg [13]$$

Подбор крана производим, используя рисунок 27.

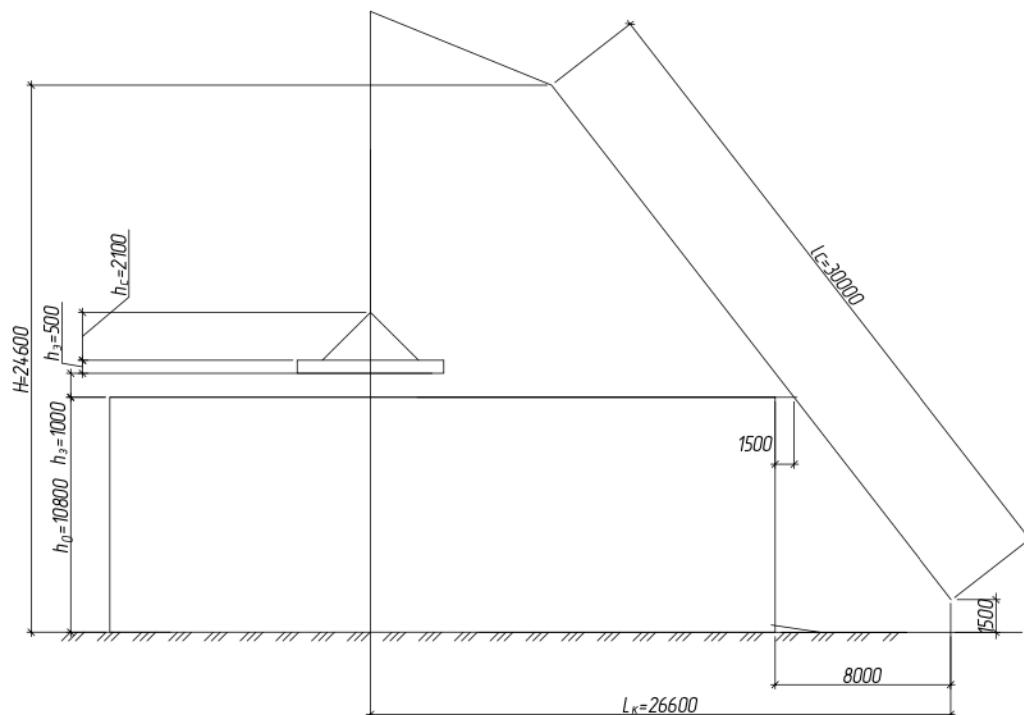


Рисунок 27 – Схема определения требуемых параметров крана

«Высота подъема крюка:

$$H_K^{TP} = h_0 + h_3 + h_2 + h_{CT}, \quad (11)$$

где $h_0 = 10,8$ м – высота опоры, на которую монтируется элемент (см. рисунок 27);

h_3 – запас по высоте из условия безопасности монтажных работ согласно ($h_3 = 1$ м);

h_2 – высота монтируемого элемента ($h_2 = 0,5$ м – высота пучка арматуры);

h_{CT} – расчетная высота строповки ($h_{CT} = 2,1$ м).

$$H_K^{TP} = 10,8 + 1 + 0,5 + 2,1 = 14,4 \text{ м.}$$

Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту.

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (12)$$

где $h_{п}=5$ м - длина грузового полиспаста крана,

$b_1 = 6$ м – длина пучка арматуры,

$S = 1,5$ м – расстояние между зданием и осью стрелы по горизонтали.

$$tg\alpha = \frac{2(2,1+5)}{6+2\cdot 1,5} = 1,57,$$

$$\alpha = 57,6^\circ.$$

Определяем требуемую длину стрелы крана с гуськом:

$$L_{с.г.}^{тр} = \frac{H-h_c}{\sin\alpha}, \quad (13)$$

где $H = 24,6$ м – расстояние между осью вращения гуська и уровнем стоянки крана,

$h_c=1,5$ м – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана»
[13].

$$L_{с.г.}^{тр} = \frac{24,6-1,5}{\sin 57,6^\circ} = 27,4 \text{ м.}$$

Требуемый вылет крюка $L_{к.г.}^{тр} = 26,6$ м.

По результатам расчета подбираем монтажный стреловой кран с гуськом КС-45717к-3р, длина стрелы которого 30,7 метра, с гуськом длиной 9 м.

Для бетонирования используются автобетононасосы марки Doosan DCP 37.15xz и автобетоносмесители марки СБ-92В-2.

Характеристики автобетононасоса Doosan DCP 37.15xz представлены в таблице А.2 Приложения А.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Работы по устройству плиты перекрытия выполняются в соответствии с ТТК «Устройство ребристых и безбалочных плит перекрытия».

«Установку опалубки выполняем опалубочной системой PSK-DELTA. Перед монтажом опалубки необходимо разбить оси стен, разметить положение стен, нанести риски рабочего положения опалубки, подготовить инструменты и монтажную оснастку, очистить место установки опалубки от грязи мусора.

При приемке опалубки на строительную площадку, необходимо учитывать, что она должна быть цельной, без следов ремонта и должна быть полностью в рабочем состоянии и пригодной к монтажу.

На строительной площадке опалубку перед монтажом кладут в зоне действия стрелового крана при их монтаже.

Элементы опалубки монтируют и демонтируют при помощи стрелового крана и вручную.

При монтаже опалубки необходимо учесть, что все щели между опалубками должны быть замазаны. Между основными щитами опалубки разрешается устанавливать доборные щиты.

Арматурные работы.

Перед тем, как монтировать арматуру нужно:

- составить акт приёмки работ по установке опалубки
- проверить опалубку, а именно качество её установки и соответствие её проектному положению;
- арматура должна быть очищена от ржавчины;
- отверстия и проёмы в перекрытиях должны быть закрыты щитами из дерева.

Арматуру, которая поступила на стройплощадку, хранить рядом со стреловым краном (в зоне её действия). На строительной площадке арматуру надо рассортировать по маркам, по длине, по диаметрам, сетки хранить в рулонах, каркасы хранят на подкладках штабелями. Штабель должен иметь высоту не больше 1,5 метра.

До монтажа арматуры в проектное положение, на опалубке должна быть разметка места её установки.

Армирование выполнять в соответствии с расчетно-конструктивным разделом, а именно с листом 5 графической части ВКР.

Крепление арматуры в узлах выполнить в шахматном порядке проволокой. Перехлест стержней в одном направлении – не меньше 0,5 метра. Между арматурой и опалубкой необходимо установить фиксаторы с шагом 1 метр для соблюдения защитного слоя бетона [22].

Бетонные работы

Перед тем, как начать укладку бетонной смеси плиты перекрытия в проектное положение необходимо:

- проверить опалубки и устранить, при необходимости, все дефекты;
- проверить арматуру плиты перекрытия (правильность её установки и крепления);
- проверить наличие фиксаторов;
- проверить отсутствие мусора на опалубке и ржавчины на арматуре, очистить при необходимости.
- проверить работу оснастки, приспособлений и механизмов для монтажа;
- проверить все крепления опалубки.

При бетонировании плиты перекрытия выполняются следующие работы:

- принимается и подаётся бетонная смесь;
- укладывается бетонная смесь и уплотняется виброуплотнителями;
- производится уход за бетоном.

Бетонная смесь должна иметь подвижность 4-15 см.

Перед бетонированием необходимо произвести проверку бетонной смеси взятием образцов.

Запрещено начинать бетонирования с края опалубки, так как в этом случае можно опрокинуть опалубку. При уплотнении бетонной смеси, необходимо выдерживать шаг глубинных вибраторов не более 1,5 радиуса его действия. Категорически запрещено касаться вибратором арматуры.

Уход за бетоном осуществляется в начальный период твердения, в это время должны соблюдаться температурные и влажностные режимы и сохранность бетона от механических воздействий.

После того как бетон набрал прочность 15 кгс/см², по бетону могут ходить люди» [2].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Во время работы каждой смены необходимо вести журнал, в которой отражаются отчеты по опалубочным, арматурным и бетонным работам. Допустимые отклонения для арматурных, бетонных и опалубочных работы соблюдены в соответствии с СОКК Строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ и представлены в таблице А.5 Приложения А.

Перед приёмкой необходимо проверить:

- отклонения конструкций от их проектного положения и их допустимость;
- соблюдение проектных решений по размещению деформационных швов и соответственно их наличие;
- соблюдение проектных решений по размещению отверстий и проёмов в перекрытии и соответственно их наличие;
- технические характеристики бетона и соответствие их проекту» [2]

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция трудозатрат на устройство монолитного перекрытия представлена в таблице 8.

Таблице 8 – Калькуляция трудозатрат на устройство монолитного перекрытия

Обоснование ЕНиР	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				чел.-ч.	маш.-ч	чел.-дни	маш.-смен.
Е4-1-34 таблица 5	Установка опалубки перекрытия	1 м ²	2304,0	0.3	0.05	84,3	14,05
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметр арматуры до 18 мм	1 т	67,87	11	1.19	91,05	8,87
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции плит перекрытий при площади между балками, м ²	м ³	291,1	0.81	0.11	29,4	4
Е4-1-34 таблица 5	Разборка опалубки	1 м ²	2304,0	0.11	0.03	30,91	8,43

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Основные конструкции, материалы и полуфабрикаты представлены в таблице А.3 в Приложении А.

Комплект инструментов для работ по устройству перекрытия представлены в таблице А.4 в Приложении А.

3.6 Безопасность труда

При производстве работ по бетонированию перекрытий следует соблюдать правила техники безопасности в строительстве (СП 49.13330.2010).

Особое внимание обратить на приведенные ниже требования.

«При подаче бетонной смеси бетононасосом необходимо:

- до начала работы испытать всю систему бетоновода гидравлическим давлением, в 1,5 раза превышающим рабочее;
- место укладки бетонной смеси связать сигнализацией с мотористом бетононасоса;
- вокруг бетононасоса оставлять проходы шириной не менее 1 м;
- у выходного отверстия бетоновода установить козырек-отражатель;
- замок соединения бетоновода перед подачей бетонной смеси очистить и плотно запереть.

Особое внимание необходимо обращать на следующее:

- опалубка и арматура во время перемещения краном должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;
- не допускать нахождения людей под монтируемыми пучками арматуры и опалубкой до установки их в проектное положение и закрепление;
- при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;
- монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;

- не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера;

- к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин» [13].

«При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами»

«Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети» [13].

3.7 Техничко-экономические показатели

«Объём работ: $V=291,1 \text{ м}^3$

Продолжительность: $T=25$ дней

Суммарные затраты труда: 236,11 чел.-дн.

Выработка на одного рабочего: $1,57 \text{ м}^3/\text{чел.-дн.}$ » [13]

Вывод по разделу

В разделе технологий строительства была разработана технологическая карта на бетонирование монолитной плиты перекрытия библиотеки, подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих.

4 Организация строительного производства

4.1 Ведомость объемов работ

Объемы работ подсчитаны по рабочим чертежам и представлены в таблице Б.1 в приложении Б.

4.2 Материально-технические ресурсы строительства

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в таблице Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор стрелового крана для монтажных работ выполнили в разделе 3. По результатам подбора выбрали монтажный стреловой кран с гуськом КС-45717к-3р, длина стрелы которого 30,7 метра, с гуськом длиной 9 м.

Для бетонирования используются автобетононасосы марки Doosan DCP 37.15xz и автобетоносмесители марки СБ-92В-2.

Характеристики автобетононасоса Doosan DCP 37.15xz представлены в таблице А.2 Приложения А.

Выбранные машины и механизмы для производства работ приведены в таблице 9 [30].

Таблица 9 – Машины, механизмы для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	«Количество, шт.» [13]
Бульдозер	ДЗ-35С	2
Кран стреловой	КС-45717к-3р	1

Продолжение таблицы 9

Глубинный вибратор	ИБ-47Б	2
Экскаватор с обратной лопатой	ЭО-4121А	2
Бетононасос	Doosan DCP 37.15xz	1
Сварочный аппарат передвижной	АСДП-510	1
Самосвал	КАМАЗ-53212	6
Строительный подъемник (мачтовый)	-	2
Трамбовщик пневматический	И-167	3
Инструмент электрический	Комплект ИН-8ИМ	2
Поверхностный вибратор	ИБ-91Б	2

4.4 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ

Все расчёты по трудозатратам приведены в таблице Б.3 Приложения Б .

4.5 Разработка календарного плана

«Определяем продолжительность выполнения работ:

$$T = \frac{T_P}{n \times k}, \text{ дни} \quad (14)$$

где T_P - трудозатраты, чел-дн;

n - количество рабочих в 1 звене;

k - количество смен» [13].

«По ведомости трудоёмкости работ составляем календарный график и график движения рабочих. После чего считаем следующие показатели:

- среднее число рабочих, участвующих в строительстве, в день:

$$R_{\text{ср}} = \frac{7654,2}{374} = 20,05 \text{ чел.}$$

- поточность строительства по количеству людей:

$$\alpha = \frac{20,05}{36} = 0,56$$

- поточность строительства по времени:

$$\beta = \frac{187}{190} = 0,98 \text{» [13]}$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}}, \quad (15)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику, определяемая как:

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 36 \text{ чел.}$$

$N_{итр}$ – численность ИТР, определяемая как:

$$N_{итр} = 0,11R_{max} = 0,11 \times 36 = 4 \text{ чел.}$$

$N_{служ}$ – численность служащих, определяемая как:

$$N_{служ} = 0,032R_{max} = 0,032 \times 36 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{моп} = 0,013R_{max} = 0,013 \times 36 = 1 \text{ чел.}$$

$N_{моп}$ – численность младшего обслуживающего персонала » [13]

$$N_{общ} = 36 + 4 + 1 + 1 = 42 \text{ чел.}$$

Число людей, работающих на стройплощадке (расчетное):

$$N_{расч} = 1,05N_{общ} = 1,05 \times 42 = 44 \text{ чел.}$$

Подбираем тип здания по нормативам.

Подбор временных зданий представлен в таблице Б.4 приложения Б.

4.6.2 Расчёт площади складов

«Необходимый запас строительных материалов на складе определяем по формуле:

$$Q_{зан.} = \frac{Q_{общ}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (16)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

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

n – норма запаса материала на площадке, $n=1$;

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

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода, $k_2=1,3$ » [13]

«Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (17)$$

где q - норма складирования.

Общую площадь склада с учетом проездов и проходов определяем по формуле:

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

где $k_{исп}$ - коэффициент использования площади склада» [13].

«Расчёт потребной площади для складирования материалов представлен в таблице Б.5 приложения Б» [13].

4.7 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Рассчитаем расход воды в период его максимального использования.

Наибольший расход воды приходится на бетонирование плиты перекрытия:

- объём работ $V = 291,1 \text{ м}^3$;

- продолжительность выполнения = 6 дней.

«Расход воды, необходимый для производственных нужд:

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

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

q_n – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6);

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

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

$t_{см}$ – число часов в смену = 8,2 ч.» [13].

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \times 1300 \times 59,25 \times 1,3}{3600 \times 8,2} = 4,07 \text{ л.}$$

Расход воды для хозяйственных нужд, когда на стройплощадке находится максимальное количество рабочих:

$$Q_{хоз} = \frac{20 \times 30 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{50 \times 24}{60 \times 45} = 0,45 \text{ л/сек.}$$

Максимальный расход воды в сутки на стройплощадке:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 4,07 + 0,45 + 10 = 14,52 \text{ л/сек.}$$

Считаем необходимый диаметр труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 14,52}{3,14 \times 2}} = 96 \text{ мм.}$$

Принимаем трубу диаметром 100 мм.

Диаметр труб для канализации равен $D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140$ мм.

Принимаем диаметр труб канализации равным 150 мм.

4.8 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

Определим потребность в электроэнергии в период его максимального использования. Ведомость мощностей потребителей энергии приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость мощностей потребителей энергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	«Общая установленная мощность, кВт» [13]
Сварочный аппарат	шт.	52	1	52
Итого:				52

«Рассчитаем потребную мощность с учетом коэффициентов спроса:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ov} + \sum k_{4c} \times P_{on} \right), \text{ кВт} \quad (20)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяжённости, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ - коэффициенты спроса по времени;

P_c, P_m, P_{ov}, P_{on} - установленная мощность, кВт.

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности» [13].

$$P_p = 1,1 \times (51 + 3,23 + 2,49) = 62,39 \text{ кВт.}$$

Необходимая мощность в кВ·А:

$$P_y = P_p \times \cos \varphi = 62,39 \times 0,8 = 49,9 \text{ кВт} \cdot \text{А} \gg [13]$$

По результатам расчета принимаем трансформаторную подстанцию СКГП-100-6/10/0,4 мощность которого 50кВ·А.

Количество прожекторов для освещения строительной площадки равно:

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 10281,4}{1000} = 9 \text{ шт.}$$

4.9 Проектирование строительного генерального плана

«Проектируем стройгенплан на строительство надземной части культурно-делового центра.

Определяем зону перемещения грузов:

$$N_{\text{пер}} = 25,3 + 1,2 = 26,5 \text{ чел.}$$

Зону обслуживания (рабочую зону) определяем по максимальному вылету стрелы $R_{\text{max}} = R_{\text{обсл.}} = 17 \text{ м}$ [12].

Определим опасную зону работы крана, т.е. зону, где «возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении»:

$$R_{\text{оп.з.}} = 26,5 + 5 = 31,5 \text{ чел.}$$

На стройплощадке устанавливаем два пожарных гидранта. Автомобильную дорогу проектируем двусторонней с шириной 7 м» [13].

Вывод по разделу

В разделе организации и планирования строительства был разработан стройгенплан на строительство здания культурно-делового центра, подобраны машины и механизмы, рассчитан календарный график работ и график потока рабочих.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – библиотека на 180 тыс. томов.

Район строительства – г. Самара.

Конструктивная система здания представляет собой каркас из монолитного железобетона. Все здание целиком или каждый его конструктивный элемент в отдельности, которые подвергаются действию нагрузок различного типа, должны иметь:

- прочность, способствующую сопротивлению здания и отдельных элементов здания разрушению от действующих нагрузок;
- пространственную жесткость, способствующую сохранению здания и отдельных элементов здания первоначальной формы от действующих нагрузок;
- устойчивость, способствующую сопротивлению здания опрокидыванию от действующих горизонтальных нагрузок.

Пространственная жесткость здания и её общая устойчивость обеспечиваются благодаря расположению и сочетанию элементов конструкции, прочности узлов и т.д.

В проектируемой библиотеке жесткость здания в пространстве осуществляется за счет:

- совместной работы монолитных перекрытий и колонн, которые в итоге образуют геометрически неизменяемую систему;
- стенами лестничных клеток и лифтовых шахт.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 800 мм из бетона класса В20.

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В30, сечением 400×400мм.

Сплошные монолитные плиты перекрытия, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В30. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием. Плиты покрытия толщиной 200 мм из бетона класса В30.

Наружные стены подземной части представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25, толщиной 300мм.

Наружные стены надземной части из керамического кирпича, толщиной 380 мм.

Внутренние стены сделаны из керамического пустотного кирпича марки 150 на растворе марки 75 по ГОСТ 530-2012. Толщина внутренних стен равна 120 мм.

Стены лестничных клеток выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Марка бетона – В30.

Оконные блоки используем металлопластиковые с двухкамерным стеклопакетом. Дверные блоки выполнены деревянными.

Покрытие полов зависит от функционального назначения помещений.

В лифтовых холлах, вестибюлях, санузлах и коридорах полы выполнены из керамической плитки, в остальных помещениях – из ламината.

Отделка фасада выполнена с помощью декоративной штукатурки Текс Профи с последующей окраской фасадной краской ВД.

Облицовка стен внутри помещений выполняется из ГКЛ по серии 1.073. 9-2.0 облицовка марки С611 и клея "Перлфикс". В помещениях, где влажность повышена, применяем листы ГКЛВ, а в холле, лестничной клетке и коридорах листы ГКЛЮ. После покрытия стен листами ГКЛ выполнить окончательную отделку стен с использованием «Weber.Vetonit LR+».

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022г. для г. Самара.

Показателями НЦС 81-01-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [11].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Самара были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-06-2022 Сборник N06. Объекты культуры;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение» [11].

«Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-06-2022 выбираем таблицу 06-06-001. Выбираем показатели НЦС на библиотеку на 130 тыс. томов и на 1000 тыс. томов соответственно 2131,97 тыс. руб. и 1491,22 тыс. руб. на 1 тыс. томов» [11].

«Применяя метод интерполяции, производим расчет на 180 тыс. томов.

$$П_B = П_C - (с - в) \frac{П_C - П_a}{с - a}, \quad (21)$$

где $П_a = 2131,97$ тыс.руб.;

$П_C = 1491,22$ тыс.руб.;

$a = 130$ тыс. томов;

$с = 1000$ тыс. томов;

$в = 180$ тыс. томов» [11].

«Соответственно,

$$П_B = 1491,22 - (1000 - 180) \frac{1491,22 - 2131,97}{1000 - 130} = 2095,14 \text{ тыс.руб. на 1}$$

тыс. томов».

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на количество мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

$$С = 2095,14 \times 180 \times 0,85 \times 1,0 = 320557,23 \text{ тыс. руб. (без НДС),} \quad (22)$$

где $0,85$ – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1) к г. Самара;

$1,0$ – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 11.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 12 и 13» [11].

«Таблица 11 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства»

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Библиотека на 180 тыс. томов	320557,23
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	9901,42
-	Итого	330458,65
-	НДС 20%	66091,73
-	Всего по смете	396550,38» [11]

«Таблица 12 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01»

Объект	Объект: Библиотека на 180 тыс. томов				
Общая стоимость	320557,23 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
2	3	4	5	6	7
НЦС 81-02-03-2022 Таблица 03-02-004	Библиотека на 180 тыс. томов	1 тыс. томов	180	2095,14	$2095,14 \times 180 \times 0,85 \times 1,0 = 320557,23$
Итого:					320557,23» [11]

«Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Библиотека на 180 тыс. томов				
Общая стоимость	11756,52 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	32,8	213,53	$213,53 \times 32,8 \times 0,87 \times 1,0 = 6094,43$
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	25,65	168,66	$25,65 \times 168,66 \times 0,88 \times 1,0 = 3807$
Итого:					9901,42» [11]

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

Сметная стоимость строительства здания библиотеки составляет 396550,38 тыс. руб., в т ч. НДС – 66091,73 тыс. руб.

Стоимость за 1 тыс. томов составляет 2203,06 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

В таблице 14 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Таблица 14 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2021, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	396550,38
Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	4836,07
Стоимость фундаментов	36653,5
Общая площадь здания	9216 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	43,03
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	10,8

Вывод по разделу

В разделе экономики был выполнен сводный сметный расчёт стоимости строительства и рассчитаны основные показатели стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Раздел разработан для здания библиотеки, расположенной в городе Самара.

Капитальное строительство данного объекта предусматривает его возведение с нулевого цикла. Задачами данного раздела в области обеспечения безопасности труда являются:

- санитарно-бытовое обеспечение работающих;
- устройство проездов, проходов, переходов, обеспечивающих подъезд или подход к складам и объектам строительства;
- ограждение территорий и опасных зон строительной площадки;
- энергоснабжение и электрооборудование строительной площадки, и обеспечение безопасной эксплуатации строительных машин, оборудования, механизмов, инструмента;
- проектирование временного водоснабжения, в том числе для противопожарных целей;
- устройство электрического освещения территории, складов, проездов, временных зданий и общих рабочих мест;
- проектирование безопасных условий на отдельных строительномонтажных работах.

6.2 Техника безопасности при проведении бетонных и железобетонных работ

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывания людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) – с разрешением главного инженера.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстка, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условия их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

При изготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок необходимо принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверить состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

6.3 Техника безопасности при производстве монтажных работ.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнения других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции, над которой производится перемещение, установка, и временное закрепление элементов сборных железобетонных конструкций или оборудования.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должно обеспечивать их подачу к месту установки в положении близком к проектному [19].

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи следует производить до их подъема.

Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Для перехода монтажников по установленным конструкциям, на которые невозможно установить ограждения, обеспечивающие ширину прохода необходимо применять специальные предохранительные приспособления.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивать их устойчивость и геометрическую неизменяемость [18].

Расстроповку элементов конструкций или оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев обоснованных ППР, не допускается.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра $V \geq 1,5$ м/с, грозе, тумане, исключающие видимость в пределах формата работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобным им конструкциям с большой плоскостью поверхности следует прекращать при скорости ветра $V \geq 10$ м/с.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми конструкциями и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом, кроме сигнала “ стоп “, который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания и сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса согласно проекту [17].

В процессе монтажа конструкций зданий и сооружений монтажники должны находиться на заранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществляться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

При перемещении конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми механизмами должна быть исключена возможность перегруза.

Углы отклонения от вертикали канатов и полипастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину указанную в паспорте, утвержденном проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

При спуске конструкций или оборудования по наклонной плоскости следует применять тормозные средства, обеспечивающие необходимое регулирование скорости спуска.

Все работы по устранению конструктивных недостатков и ликвидации недоделок на смонтированном технологическом оборудовании, следует проводить только после разработки и утверждения его заказчиком и генподрядчиком совместно.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Пожарная безопасность на строительной площадке и рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями СП 1.13130.2020, а также с соблюдением ГОСТ 12.1.004-96» [27].

6.4.1 Мероприятия по пожарной безопасности на строительной площадке

«При разработке стройгенплана проектируется установка пожарных гидрантов ПГ. Диаметр труб 200 мм. Снабжение водой от городской водопроводной сети. На стройплощадке устанавливается четыре пожарных гидранта, имеются щиты с лопатами, огнетушителями, песком, ведрами, топорами. Щиты располагаются около пожарных гидрантов, радиус действия которых 100 м.

Диаметр труб 200 мм. Снабжение водой от городской водопроводной сети.

6.4.2 Мероприятия пожарной безопасности при производстве СМР

При производстве СМР необходимо соблюдать правила пожарной безопасности согласно СП 1.13130.2020.

Основные положения правил пожарной безопасности:

1. Каждый работающий на стройплощадке должен знать и строго соблюдать правила пожарной безопасности.

2. Ответственность за соблюдение правил пожарной безопасности на строительной площадке несет начальник строительства или лицо, его заменяющее.

3. Руководитель должен установить в приказном порядке:

а) порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятия по противопожарно-техническому минимуму.

б) порядок направления вновь принимаемых на работу для прохождения инструктажа.

в) перечень должностных лиц, на которых возлагается проведение инструктажа и занятий по ТБ.

г) порядок учета лиц, прошедших инструктаж.

4. На стройплощадке должны быть установлены оборудованные пожарные щиты и ящики.

5. Выписки из правил техники безопасности и пожарной безопасности, обязательных на строительной площадке, должны быть вывешены на видных местах на стройплощадке и в административно-бытовых помещениях.

6. При одновременной работе нескольких строительных организаций на одной строительной площадке контроль за выполнением правил ТБ возлагается на генерального подрядчика» [27].

6.4.3. Меры пожарной безопасности при производстве сварочных и других видов работ

«Сварочные работы относятся к особо опасным. Для выполнения этих работ необходим наряд-допуск. Сварочные, а также другие огневые работы связаны с применением открытого источника огня выполняются в

соответствии с “ Правилами пожарной безопасности “при проведении сварочных и других видов работ на объектах народного хозяйства, СНиП 12-03-99 “ Техника безопасности в строительстве “.

В наиболее пожароопасных местах при большом объеме сварочных работ, а также при сварке на высоте, необходимо выставлять пожарные посты. Сварщики, работающие на высоте, должны иметь металлическую коробку для сбора электродных огарков.

Не допускается устанавливать ацетиленовые генераторы в помещениях подвальных и цокольных этажей» [27].

6.4.4. Противопожарное водоснабжение, средства пожаротушения и связи

К началу основных строительных работ на площадке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети. Источники противопожарного водоснабжения должны быть освещены и оборудованы соответствующими указателями пусконаладочных работ [15].

На территории строительства необходимо иметь звуковые сигналы (сирены) для подачи тревоги в случае пожара, около которых должны быть вывешены надписи “ПОЖАРНЫЙ СИГНАЛ”.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Сокращение сроков строительства объекта уменьшает время неблагоприятного воздействия стройки на окружающую среду. В данном случае это достигается применением безвыварочного монтажа используемой при возведении металлических конструкций это сокращает время строительства на три дня, работой генподрядных и подрядных организаций в две смены и применением добавок в бетонную смесь с целью ускорения набора прочности бетона за 4 дня вместо 8 дней у бетона без добавок, а как

следствие – сокращение сроков набора прочности бетонного монолитной фундаментной плиты на 4 дней. Сроки строительства указаны в разделе технологии и организации строительного производства.

Полное освоение застраиваемой территории предусмотрено в строго отведенные сроки и достигаются путем увязки во времени подрядных и субподрядных работ.

При производстве работ с целью ограничения открытого огня применены холодные мастики при устройстве полов. Замена открытого огня для подогрева строительных материалов, воды и т.д. – электронагревом.

Инженерные коммуникации совмещено размещаются в специальных коллекторах бестраншейным (закрытым) способом, при этом кабели располагают выше труб, что практически исключает земляные работы и позволяет сохранить плодородный слой почвы и облегчает ремонтодоступность к инженерным сетям. Тем самым отсутствуют затраты на восстановление травяного покрова и зеленых насаждений. Исключение земляных работ позволяет избежать специального разрешения на их применение. Этот способ характеризуется высоким уровнем механизации, относительно стационарным режимом и меньшим объемом ручных операций. Кроме того, бестраншейный способ, по сравнению с траншейным, выгодно отличается с экономической точки зрения, отсутствуют затраты на восстановление травяного покрова и зеленых насаждений. При ведении работ бестраншейным способом нет необходимости отключать и демонтировать телефонные, газовые и электрические подземные линии. Кроме того, нет потребности перекрывать движение транспорта. Электричество берется с трансформаторной подстанции, находящейся рядом с объектом.

Поскольку технического водопровода нет, при производстве работ применяется питьевая вода из существующего источника. Для мойки техники применяется мойка оборотного водоснабжения типа «Кристалл», очищающая и использующая воду повторно. Сточные воды направляются со стройки в канализацию.

Во избежание попадания масла с машин в открытый грунт, оно сливается в маслоприемники, что исключает загрязнение грунтов, загорание промасленных тряпок, ветоши и т. д [7].

6.5.1 Рекультивация нарушенных земель

В соответствии с земельным законодательством при производстве строительных и других работ, приведших к ухудшению качества земельных угодий, организации, проводившие работы должны восстановить и привести участки в состояние, пригодное для использования по назначению.

Не пригодный почвенно-растительный слой с места хранения перемещается на полигон ТБО. В связи с отсутствием плодородного слоя на данной территории расчет на его снятие производится не будет. Для озеленения проектом предусматривается использование привозного плодородного грунта. Проектом предусмотрено устройство асфальтобетонного покрытия дворового проезда, хотя оно недолговечно (трескается, деформируется) и создает для влаги непроницаемый «ковёр».

6.5.2 Охрана вод при строительстве

В проектируемом объекте запроектированы следующие сети водоснабжения и водоотведения:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- противопожарный водопровод;
- хозяйственно-бытовая канализация;
- внутренний водосток.

Для учета воды в сети на вводах в здание установлены водомерные счетчики. Хозяйственно-питьевое водоснабжение строительной площадки осуществляется от временного водопровода, подключенного к существующему внутриворотовому водопроводу.

Отведение хозяйственно-бытовых стоков, образующихся во время строительства, будет осуществляться в ёмкость биотуалета. Откуда данные отходы по мере накопления будут вывозиться на полигон ТБО. В целях снижения загрязнения поверхностных и подземных вод при эксплуатации

объекта проектом предусматривается комплекс природоохранных и технологических мероприятий:

- устройство бытовой канализации с последующей очисткой стоков на централизованных городских очистных сооружениях;

- проектируемый объект не осуществляет непосредственно забор воды из природных подземных и поверхностных источников и не осуществляет сброс сточных вод в природные водные объекты;

- для оптимизации водопотребления на вводах водопровода установлены водомерные узлы с водосчетчиками.

6.5.3 Использование отходов строительства

«Твердую часть отходов строительного мусора, куски бетона, остатки раствора, пенобетонных блоков, кирпича после сортировки использовать при устройстве дорог с твердым покрытием и при обратной засыпке котлована.

Мелкие части отходов использовать в качестве мелкого заполнителя. Неиспользованные при строительстве песок, щебень, керамзит и другие строительные материалы доставлять на строительную базу данной организации для дальнейшего использования на завод ЖБИ.

Пиломатериалы отправляем на деревообрабатывающий завод для изготовления ДСП, ДВП, фиброплит.

Неиспользуемый строительный мусор вывозится на городскую свалку» [16].

Вывод по разделу

Разработаны организационно-технические мероприятия по снижению профессиональных рисков при строительстве объекта. Разработаны мероприятия по безопасности на объекте строительства, в том числе пожарной и разработаны мероприятия по защите окружающей среды от вредного воздействия строительства.

Заключение

Тема выпускной квалификационной работы: «Библиотека».

Проектируемое здание библиотеки с помещениями культурно-массового назначения расположено в г. Самара на улице Победы. Здание имеет размеры в плане 48×48 м по осям.

В архитектурно-планировочном разделе была выполнена планировочная организация земельного участка в существующей инфраструктуре города, приняты основные конструктивные и объемно-планировочные решения здания и выполнен теплотехнический расчет наружной стены и кровли.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитной плиты перекрытия с использованием ПК ЛИРА САПР. Была запроектирована плита перекрытия и подобрана основная и дополнительная арматура.

В разделе технологий строительства была разработана технологическая карта на бетонирование монолитной плиты перекрытия библиотеки, подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих.

В разделе организации и планирования строительства разработан календарный график производства работ и стройгенплан, в котором отражены все организационные моменты строительной площадки, оснащение площадки электроэнергией, водоснабжением, а также мерами противопожарной защиты.

В разделе экономики выполнен сводный сметный расчет стоимости строительства.

В разделе безопасности и экологичности объекта разработаны организационно-технические мероприятия по снижению профессиональных рисков при строительстве объекта. Разработаны мероприятия по безопасности на объекте строительства, в том числе пожарной и разработаны мероприятия по защите окружающей среды от вредного воздействия строительства.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т.; Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. 132 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> (дата обращения 20.01.2022 г.).– Текст: электронный.
2. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]; Москва : МИСиС, 2019. 84 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 11.02.2022 г.).
3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков; Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения 29.01.2022 г.).
4. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер.; гриф МО; Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 750, [13] с.
5. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер.; Санкт-Петербург: Лань, 2019. 320 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения 12.02.2022 г.).
6. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев; Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2017. 350 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения 12.03.2022 г.).
7. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. 9 с.
8. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии

устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева; Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. 128 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962> (дата обращения 15.02.2022 г.).

9. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп.; Санкт-Петербург: Лань, 2018. 256 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения 15.03.2022 г.).

10. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева; Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения 11.02.2022 г.).

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

12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов; Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 21.03.2022 г.).

13. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. 103 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru> (дата обращения 08.04.2022 г.).

14. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]; Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. 317 с.

15. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации; М.: МЧС России, 2003. 138

с.

16. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]; Гриф УМО. Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. 412 с.

17. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва : Росстандарт, 2019.

18. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2021.

19. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документац. . [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2021.

20. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 6629-88; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2012.

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с изменениями №1, 2). Введ. 04.06.2017. М : Стандартинформ, 2018. – -80 - 81 с.

22. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. Москва: Минрегион России, 2020. – 26 с.

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с изменением №1). Введ. 01.07.2013. Москва: Минрегион России, 2013. – 97 с.

24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. Москва : Стандартинформ, 2020. – 154 с.

25. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009: Введ. с 1.01.2013 впервые. – Москва : Минрегион России, 2012. – 84 с.

26. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*: Введ. с 20.05.2011 впервые. – Москва : Минрегион России, 2011. – 113 с.

27. СП 2.13.130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. [Электронный ресурс]: Введ. -2020-09-12. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/5032> (дата обращения 03.01.2022 г.).

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.01.2022 г.).

29. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» [Электронный ресурс]: Введ. с 20.06.2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf> (дата обращения 05.02.2022 г.).

30. СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства». Введ. 25.06.2020. Москва : Стандартинформ, 2020. – 62 с.

31. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. [Электронный ресурс]: Введ. с 01.07.2021. URL:<https://dostupnaaya-strana.ru/userfiles/Прайсы%20и%20каталоги/СП%2059.13330.2020.%20Свод%20правил.%20Доступность%20зданий%20и%20сооружен.pdf>.(дата обращения 05.02.2022 г.).

32. СП 82.13330.2016. Свод правил. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. Введ. 19.12.2019. Москва: Стандартинформ, 2019.

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу «Технологий строительства»

Таблица А.1 - Ведомость монтажных и грузозахватных работ


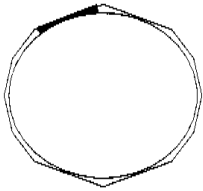
Наименование устройства	Эскиз	Грузоподъемность	Масса, т	Высота строповки	Назначение
Строп канатный двухветвевой 2СК 1,6 3000. Грузоподъемность 1,6 тонны; диаметр каната 11 мм.; длина стропа 3 метра.		1,6	0,048	2100	Монтаж арматурных стержней и опалубки
Универсальный строп. Мосгорстрой, № 10920		2,5	0,005	-	Подача арматуры в пучках, пиломатериалов, перемещение опалубки перекрытия

Таблица А.2 - Характеристики автобетононасоса Doosan DCP 37.15xz

Производитель	DOOSAN Infracore Co. Ltd. (Daewoo Heavy Industries & Machinery Ltd.), Южная Корея
Вес, кг	26420
Шасси	Daewoo K8CRF

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

Насос	
Максимальная производительность, м ³ /ч	150
Давление, бар	85
Досыгаемость вверх, м	36,4
Досыгаемость по горизонтали, м	32,7
Досыгаемость вниз, м	24,4

Таблица А.3 – Основные конструкции, материалы и полуфабрикаты

Название	Класс	Ед.изм.	Кол-во
Бетон	В30	м ³	391,08
Арматура	A500	т	67,87
Опалубка	Докафлекс	м ²	2304

Таблица А.4 – Комплект инструментов для работ по устройству перекрытия

Название	Тип	Марка	Кол-во	Тех. характ. машин
Компрессор	-	-	1 шт	-
Трансформатор понижающий	-	-	1 шт	-
Виброрейка	-	-	2 шт	-
Вибратор электромеханический	-	ИВ-67	2 шт	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

Поверхностный вибратор	-	С-414А	2 шт	-
Автобетононасос	-	Doosan DCP 37.15xz	1 шт	-
Контейнер-кладовая	-	-	1 шт	-
Комплект бетоноводов к бетононасосу	-	-	1 шт	-
Краскораспылитель-пистолет	-	-	1 шт	-
Ключи (набор)	-	-	2 комп.	-
Уровень	-	-	2 шт	-
Домкрат на 2 тонны	-	-	2 шт	-
Лопата совковая	ЛКП-2	3620-63	4 шт	-
Ключ-гайковерт	-	-	2 шт	-
Лом	-	-	2 шт	-
Кельма	-	-	4 шт	-
Кувалда	-	-	3 шт	-
Стальная щётка	-	-	3 шт	-
Шаблон	-	-	2 шт	-
Каски строительные	-	-	12 шт	-
Кран	-	КС8362А	1 шт	-
Строп двухветвевой	-	2СК 1,6 3000	2 шт	-
Строп универсальный	-	-	2 шт	-
Предохранительные пояса	-	-	6 шт	-

Продолжение приложения А

Таблица А.5 - Операционный контроль к качеству и приемке работ

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Ответственный за контроль	Документ для фиксирования контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	Производитель работ	Общий журнал работ, Акт освидетельствования скрытых работ	
	Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	Мастер	То же	
Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	Мастер	То же	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	Мастер	То же	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	Мастер	То же	Допускаемое отклонение 5 мм
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	Производитель работ	То же	
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	Мастер	То же	Допускаемое отклонение 8 мм.
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	Мастер	То же	Допускаемое отклонение 20 мм.
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	Мастер	То же	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	Мастер	То же	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
	Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	Строительная лаборатория	То же	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87
	Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	Строительная лаборатория	То же	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	Производитель работ, строительная лаборатория	То же	

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объёмов работ по возведению здания

Наименование работ	Ед.	Кол-во	«Примечание» [13]
Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с), группа грунтов 2	1000 м ²	5,42	F=5420 м ²
Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м ³ экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м ³ Грунт IIгр.	100 м ³	51,15	Суглинок легкий $\alpha=630$, $m=0,5$ $A_H=48+1,2+1,2=50,4$ м $B_H=48+1,5+1,2=50,7$ м $F_H=A_H \cdot B_H=50,4 \cdot 50,7=2555,28$ м ² $A_B=A_H+2 \cdot m \cdot H=50,4+2 \cdot 1,5 \cdot 1,95=56,25$ м $B_B=B_H+2 \cdot m \cdot H=50,7+2 \cdot 1,5 \cdot 1,95=56,55$ м $F_B=A_B \cdot B_B=56,25 \cdot 56,55=3180,1$ м ² $V_{кот} = 1/3 \cdot H (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{кот.} = 1/3 \cdot 1,95 \cdot (2555,28 + 3180,1 + \sqrt{2555,28 \cdot 3180}) = 5115$ м ³ $V_{обр}=(V_o-V_k) \cdot k_p$ $V_k=25,44+28,25+12,25+3,32+3,32+2,64=72,98$ м ³ $V_{обр}=(1570-73) \cdot 1,03=1542$ м ³
Монтаж опалубки	м ²	459.2	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка и вязка арматуры	т	26.1	Арматура А400, d=12 мм
Укладка бетона в ростверки	м ³	385	Бетон В20, 52,4 м ³
Полив бетона	100 м ²	2.18	Вода

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Покрытие бетона	100 м ²	2.18	Маты
Снятие покрытия бетона	100 м ²	2.18	Маты
Демонтаж опалубки ростверков	м ²	459.2	Щиты опалубки PSK-DELTA
Устройство гидроизоляции	100 м ²	1.94	$F_{фм1}=1,8 \cdot 1,8 \cdot 30=97,2 \text{ м}^2$ $F_{фм2}=1,8 \cdot 1,5 \cdot 36=97,2 \text{ м}^2$
Обратная засыпка пазух котлована	100 м ³	15,42	$V_{обр}=1542 \text{ м}^3$
Установка опалубки щитовой	1 м ²	2304	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	67,87	Арматура А500
Подача бетонной смеси к месту укладки	100 м ³	2.91	Бетон В25
Укладка бетонной смеси в плите перекрытия	1 м ³	291.1	Бетон В25
Поливка бетонной поверхности водой	100 м ²	18	$V_{в} = 1800 \text{ л}$
Разборка опалубки щитовой	1 м ²	2304	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка каркасов колонн краном	т	2.81	Арматура А500
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	8.3	Арматура А500
Установка опалубки щитовой колонн	1 м ²	174.24	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка опалубки щитовой диафрагм, ядра жесткости	1 м ²	293.1	Щиты опалубки PSK-DELTA
Подача бетонной смеси к месту укладки	100 м ³	0.47	Бетон В25
Укладка бетонной смеси в колонны	1 м ³	17.95	Бетон В25

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Укладка бетонной смеси диафрагм, ядра жесткости	1м ³	28.56	Бетон В25
Разборка опалубки щитовой	1м ²	467.34	Щиты опалубки PSK-DELTA
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления — 100 м ²	шт	46 7	ОП В2 1540-1220 (4М ₁ -16Ar-K4) – 46 шт ОП В2 1510-1510 (4М ₁ -16Ar-K4) – 7 шт
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	шт	3 3 18 44 18	ДПН Км Бпр Дп Л Р 2100x1500 – 3 шт ДПН Км Бпр Дп Л Р 2100x1200 – 3 шт ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100x1200 – 18 шт ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x900 – 44 шт ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x700 – 18 шт
Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая: по камню и бетону стен	100 м ²	36,46	Стен всех помещений с кирпичными стенами 1-4 этажей, с двух сторон, F= 3646 м ²
Окраска водными составами внутри помещений клеевая: высококачественная по штукатурке	100 м ²	39,1	Стен всех помещений с кирпичными стенами 1-4 этажей, с двух сторон, F= 3910 м ²
Устройство покрытий: из мраморных плит при количестве плит на 1 м ² до 4 шт	1 м ²	2215,4	Керамогранит неполированный «Estima» ST 300x300 мм, F=1851,6 м ²
Устройство покрытий: из щитов паркетных	1 м ²	6621,3	Паркетная доска Barlinek Decor Line Дуб Honey Multi, F=4481 м ²
Посадка деревьев и кустарников	100шт	0,38	38 шт

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [13]

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода, на ед-цу объема работ	«Потребность на весь объем работ» [13]
2	3	4	5	6	7	8
Устройство бетонной подгот.	м ³	237	Бетон В7,5 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{237}{592,5}$
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м ³	м ²	459.2	Щиты опалубки PSK-DELTA $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{78}{1,794}$
	т	26.1	Арматурные каркасы	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{50}{1}$
	м ³	385	Бетон В25 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{12,5}{31,25}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м	м ²	744,88	Щиты опалубки PSK-DELTA $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{744}{17,11}$
	т.	67,87	Арматурные каркасы	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1805}{67,87}$
	м ³	291,1	Бетон В25 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{191,1}{852,7}$
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	м ²	174,24	Щиты опалубки PSK-DELTA $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{174,24}{5,64}$
	т.	11,11	Арматурные каркасы	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{546,2}{11,11}$
	м ³	117,95	Бетон В15 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{117,95}{264,3}$
Установка широких или составных оконных коробок	шт	46	ОП В2 1540-1220 (4М ₁ -16Аг-К4)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{46}{3,84}$
	шт	7	ОП В2 640-1220 (4М ₁ -16Аг-К4)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{7}{0,42}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Установка широких или составных дверных блоков	шт	98	ДПМ Г Бпр Оп Пр Р 2100x900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{98}{4,11}$
	шт	38	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100x1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{38}{1,14}$
	шт	12	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100x1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{12}{0,36}$
	шт	3	ДПН Км О Ф Рз 2100x2100	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{3}{0,24}$
	шт	4	ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100x900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{4}{0,2}$
	шт	3	ДПН Км Бпр Оп Пр Р 2100x900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{3}{0,18}$
	шт	16	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100x1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{16}{0,48}$
	шт	8	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100x1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{8}{24}$
Устройство монолитной плиты пола	м ²	283	Щиты инвент. металл. опалубки $\delta = 3\text{мм.}$ $\gamma = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{283}{1,794}$
	шт.	6382	Арматура	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6382}{11455}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

	м ³	12,5	Бетон В15 $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{12,5}{31,25}$
Устройство покрытий: из мраморных плит при количестве плит на 1 м ² до 4 шт	м ²	2215,4	Керамогранит неполированный «Estima» ST 300x300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4481}{89,6}$
Устройство покрытий: из щитов паркетных	м ²	6621,3	Паркетная доска Barlinek Decor Line Дуб Honey Multi	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1851,6}{18,5}$
Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая: по камню и бетону стен	100 м ²	36,46	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3646}{36,46}$
Посадка деревьев	шт	38	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8x0,8x0,6 м	шт	38	38

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – «Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ» [13]

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		На весь объём			Всего		«Состав звена» [13]
			чел.- час.	маш.- час.	Объём	чел.-см.	маш.- см.	чел.-см.	маш.- см.	
Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с), группа грунтов 2	1000м ²	01-01-030-02	11,50	11,50	5,42	7,79	7,79	7,79	7,79	Машинист 6 разряда -1чел.
Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м ³ экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м ³ Грунт Пгр.	1000м ³	01-01-008-08	27,5	27,50	5,1	17,5	17,5	17,5	17,5	Машинист 6разряд.-1чел. Помощник машиниста 5разряд.-1чел.
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м ³	100м ³	06-01-003-10	172,47	4,40	4,18	90,12	2,30	90,12	2,30	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик 6р-1 Машинист 4р-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Гидроизоляция поверхности бетонных и железобетонных конструкций защитными эластичными покрытиями на акриловой основе	100м ²	13-03-006-02	44,93	0,11	36	202,19	0,50	202,19	0,50	Гидроизол. 4разряд-1чел. 3разряд-2чел.
Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 59; 79 кВт	1000 м ³	01-01-033-03	9,42	9,42	3,5	4,12	4,12	4,12	4,12	Машинист бразряд.-1чел.
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	06-05-002-01	1 479,2	551,1 5	4,18	772,87	287,9 8	772,87	287,9 8	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик бр- 1 Машинист 4р-1
Устройство железобетонных стен	100 м ³	06-06-002-08	1440,0 0	104,5 7	0,84	151,20	10,98	151,20	10,98	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик бр- 1 Машинист 4р-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м	100 м ³	06-08-001-01	806,00	30,95	11,64	1172,7	45,1	1172,7	45,1	Плотник 4р-1, 2р-1 Арматурщ. 5р-1, 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2-1 Крановщик бр-1 Машинист 4р-1
Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа свыше 4 м	м ³	08-02-001-04	4,64	0,35	912,3	529,13	39,91	529,13	39,91	Каменщик 4 р - 1 чел Каменщик 3 р - 1 чел Машинист 4р-1
Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных: армированных при высоте этажа свыше 4 м	100 м ²	08-02-009-02	96,20	3,19	37,8	454,55	15,07	454,55	15,07	Каменщик 4 р - 1 чел Каменщик 3 р - 1 чел Машинист 4р-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления — 100 м ²	100 м ²	10-01-034-07	188,92	5,04	4,8	113,35	3,02	113,35	3,02	Плотник 4разр.-1чел 2разр.-1чел Машинист 4р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	100 м ²	10-01-039-01	89,93	13,04	8,85	99,49	14,43	99,49	14,43	Плотник 4разр.-1чел 2разр.-1чел Машинист 4р-1
Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике: с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м ²	12-01-002-01	26,30	1,18	23	59,18	2,66	59,18	2,66	Кровельщик 4разр.-1чел 2разр.-1чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню: стен — 100 м ²	100 м ²	15-02-001-01	61,1	2,4	28,8	219,96	8,64	219,96	8,64	Облицовщик 4р-2, 3р-2, 2р-2
Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая: по камню и бетону стен	100 м ²	15-02-015-01	55,60	4,33	110,75	769,71	59,94	769,71	59,94	Штукатурщик и 4разр.-2чел 3разр.-2чел 2разр.-1чел
Окраска водными составами внутри помещений клеевая: высококачественная по штукатурке	100 м ²	15-04-001-03	99,30	0,11	110,75	1374,68	1,52	1374,68	1,52	Маляры 3разр.-2чел 5разр.-1чел
Устройство покрытий: из щитов паркетных	100 м ²	11-01-031-03	89,80	0,86	18,5	207,66	1,99	207,66	1,99	Паркетчик 1р-1, Паркетчик 2р-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство покрытий: из мраморных плит при количестве плит на 1 м ² до 4 шт.	100 м ²	11-01-031-03	249,00	4,54	44,81	1394,71	25,43	1394,71	25,43	Облицовщик-плиточник 4 разр. - 1 3 " - 1
Итого						7654,2	601,3	7654,2	601,3	
Сантехнические (7% от ОСР)						535,8	42,1	535,8	42,1	Сантехник 4р-1, Сантехник 2р-1
Электромонтажные (5% от ОСР)						382,7	30,06	382,7	30,06	Электромонтажник 4р-1, 2р-1
Благоустройство (2% от ОСР)						153,08	12,02	153,08	12,02	Рабочий 4 разр. - 1 2разр. - 1
Неучтенные работы (16% от ОСР)						1224,6	96,2	1224,6	96,2	Рабочий 4 разр. - 1 2разр. - 1

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sф, м ²	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	«Характер» [13]
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	4	4	9	18	6,7x3	1	31315
Помещения для переодеваний	36	0,9	27,2	28	10x3,2	1	Г-10
Проходная	1	9	9	9	-	2	-
Душевая комната	36	0,43	22,9	24	9x3	1	ГОССД
Сушильная комната	36	0,2	9	20	8,7x2,9	1	ВС-8
Столовая	36	0,43	18,6	24	9x3	1	ГОСС Б-8
Место для обогрева рабочих	36	0,75	23	24	9x3	1	4078- -100
Санузел (туалет)	42	0,07	4,52	24	9x3	1	ГОСС
Медицинский пункт	42	0,05	3,8	24	9x3	1	ГОСС

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость потребности в складах [13]

«Матер. изделия, конструкции»	Продолжит. потреб.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			«Размер склада и способ хранения» [13]
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во Q _{зап.}	нормати в на 1м ²	полезная F _{пол.} , м ²	общая F _{общ.} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	«10» [13]
Открытые склады									
Щиты опалубки	4	2560 м ²	45	4	76,54 м ²	20 м ²	4,82	343,12	штабель
Арматура	16	68,7 т	3,98	11	68,23 т	1,2 т	61,56	64,56	навалом
								Σ=412	
Закрытый склад									
Штукатурка	38	0,96 т	0,12	1	0,64 т	1 т	1	1,01	штабель
Паркетная доска	7	20,2 т	3,1	3	15,8 т	1 т	21	21,4	штабель
								Σ=22,41	