

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
инициалы, фамилия
_____ 2022 г.

подпись
« _____ »

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
код и наименование специальности

Развлекательно-релаксационный комплекс "Океан" в городе Красноярске
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ Е.Г. Плясунов
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ К.С. Нечаевская
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме
Развлекательно-релаксационный комплекс "Океан" в городе Красноярске

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный

включая фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

подпись, дата

инициалы, фамилия

Организация строительства

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Технология строительного

производства

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Экономика строительства

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1. Вариантное проектирование.....	8
1.1 Вариант № 1	9
1.2 Вариант № 2	10
1.3 Сравнение вариантов.....	11
2. Архитектурно-строительный раздел.....	10
Общие положения.	10
а) Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.	10
б) Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.	11
б(1)) Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности.....	19
б(2)) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений	19
в) Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	20
г) Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	21
3. Расчетно-конструктивный раздел.....	26
3.1 Конструктивные решения	26
3.2 Климатические условия.....	27
3.3 Сбор нагрузок	28
3.4 Результаты расчета здания в ПК ЛИРА САПР.....	39
3.5 Конструирование основных несущих элементов здания.....	42

3.5.1 Армирование монолитной плиты перекрытия на отм. -0,130	42
3.5.2 Армирование монолитной плиты перекрытия на отм. -0,130	49
3.5.3 Армирование монолитных колонн.....	52
4. Фундаменты.....	55
4.1 Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.....	55
4.2 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай.....	58
4.2.1 Проектирование фундамента на забивных сваях	59
4.2.1.1 Определение несущей способности забивной сваи.....	59
4.2.1.2 Определение числа забивных свай.....	61
4.2.2 Проектирование фундамента на буронабивных сваях с плитным ростверком	62
4.2.2.1 Определение несущей способности буронабивной сваи	62
4.2.2.2 Определение числа свай	64
4.2.3 Техничко-экономическое сравнение вариантов	65
4.2.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания	68
5.1 Технология строительного производства	70
Технологическая карта на устройство монолитного балочного перекрытия.....	70
5.1.1 Область применения.....	70
5.1.2 Общие положения.....	70
5.1.3 Организация и технология строительного процесса	71
5.1.4 Состав и последовательность работ	74
5.1.5 Требования к качеству выполнения работ.....	99
5.1.6 Техничко-экономические показатели технологической карты	101
6. Организация строительного производства.....	102
6.1 Определение продолжительности строительства	102
6.2 Определение плановой продолжительности строительства	102
6.3 Подбор кранового оборудования и определение опасных зон.....	104
6.3.1 Организация совместной работы двух кранов.....	107
6.4 Расчет автомобильного транспорта.....	107

6.5 Организация складского хозяйства	109
6.6 Проектирование временных зданий и сооружений.....	110
6.7 Электроснабжение строительной площадки.....	111
6.8 Временное водоснабжение.....	113
6.9 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом	117
6.10 Проектирование временных дорог.....	118
7. Экономика строительства	120
7.1 Социально-экономическое обоснование строительства объекта	120
7.2 Составление сметной документации и ее анализ	123
7.3 Техничко-экономические показатели.....	127
Заключение.....	129
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ А	138
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	144

Введение

Красноярск — один из крупнейших городов России, крупнейший культурный, образовательный, экономический и промышленный центр Восточной Сибири. Является крупным экономическим и культурным центром Центральной и Восточной Сибири, важнейшим транспортным узлом. Население города - 1103023 человек. Площадь города 379,5 км².

Современная индустрия развлечений развивается с немыслимой скоростью. В бесконечном потоке новых проектов, идей и концепций особняком выступает строительство океанариумов. Лидерами по количеству таких объектов являются США, Австралия, Япония, Англия, Италия. Масштабные океанариумы построены в Москве, Санкт-Петербурге, Воронеже, Сочи, Краснодаре, Владивостоке, Мурманске и других городах страны. Открытие океанариумного комплекса – это событие регионального значения, яркое свидетельство успеха и процветания города.

Океанариумный комплекс – это интересный, уникальный, интерактивный, зрелищный и грандиозный объект. Его строительство, помимо основной коммерческой цели, принесет новые познания об удивительной жизни подводных жителей нашей планеты и откроет их для посетителей, будет не только местом для отдыха и развлечений, но и выполнит научно-исследовательские функции, откроет просветительские познания о всемирном экологическом балансе и его поддержании.

Объектом дипломного проектирования был выбран развлекательно-релаксационный центр «Океан» и с расположением в развивающемся микрорайоне «Тихие зори» Свердловского района г. Красноярск.

Дипломный проект состоит из 6 разделов:

- а) вариантное проектирование;
- б) архитектурные решения;
- в) конструктивные и объемно-планировочные решения, включая фундаменты;

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		6

- г) организация строительного производства;
- д) технология строительного производства;
- е) экономика строительства.

Объем текстовой части проекта составляет 147 страниц, объем графической части проекта составляет 11 листов формата А1 и 5 листов формата А0. Текстовая часть выполнена с использованием программных комплексов Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010. Расчет конструкций здания выполнен по пространственной схеме в программном комплексе ЛИРА САПР. Графическая часть проекта выполнена в программных комплексах Revit, AutoCAD, Advance Steel.

Дипломный проект выполнен в соответствии с требованиями [1–6].

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

1. Вариантное проектирование

Вариантное проектирование является важной частью дипломного проектирования. На данном этапе необходимо выполнить сравнение нескольких вариантов одной из основных несущих конструкций здания, произвести упрощённый расчёт, и по результатам расчёта, экономического обоснования и ряда косвенных признаков произвести выбор наиболее рационального варианта. В рамках дипломного проекта было принято решение произвести вариантное проектирования перекрытия:

а) вариант № 1 – монолитное железобетонное перекрытие по монолитным балкам;

б) вариант № 2 – сталежелезобетонное перекрытие по металлическим балкам;

Варианты перекрытий рассчитывались на действие нагрузки, представленной в таблице 1.1. Расчетная схема плиты перекрытия представлена на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 – Сбор нагрузок

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, t/m^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, t/m^2
1	Собственный вес сталежелезобетонной плиты	0,35	-	0,39
2	Конструкция пола (<i>тах</i>)	0,1958	1,297	0,254
	1) Звукоизоляция пола ТЕХНОНИКОЛЬ $t = 5$ мм, $m = 0,0007$ t/m^2	0,0007	1,2	0,00084
	2) Стяжка цементно-песчаная выравнивающая M200 $t = 100$ мм, $\rho = 1,8$ t/m^3	0,18	1,3	0,234

Окончание таблицы 1.1

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, t/m^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, t/m^2
	3) Клеящий раствор для укладки ковролина $t = 8 \text{ мм}$, $\rho = 1,3 \text{ т/м}^3$	0,0104	1,3	0,01352
	4) Ковровое покрытие $t = 7 \text{ мм}$, $t = 0,0047 \text{ т/м}^2$	0,0047	1,2	0,00564
	Итого	0,75		0,85

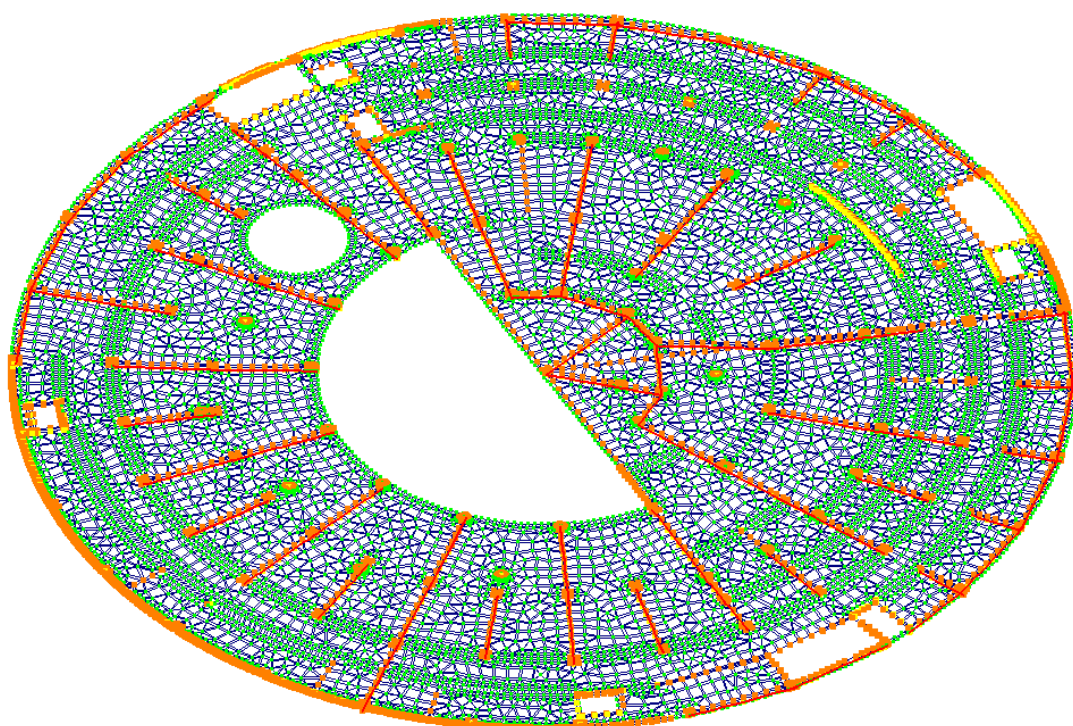


Рисунок 1.1 – Расчетная схема плиты перекрытия

1.1 Вариант № 1

Монолитное железобетонное перекрытие $t=200 \text{ мм}$ по монолитным балкам сечением $300 \times 500(h) \text{ мм}$, бетон тяжелый В25 F75 W4 по [46].

Результаты перемещений узлов монолитных балок представлены на рисунке 1.2. Максимальный прогиб составил $7,2 \text{ мм}$ для балки по оси 7

пролетом 9,1 м и 3,65 м для балки пролетом 6,5 м, что не превышает допустимые прогибы 36,4 мм и 26 мм соответственно.

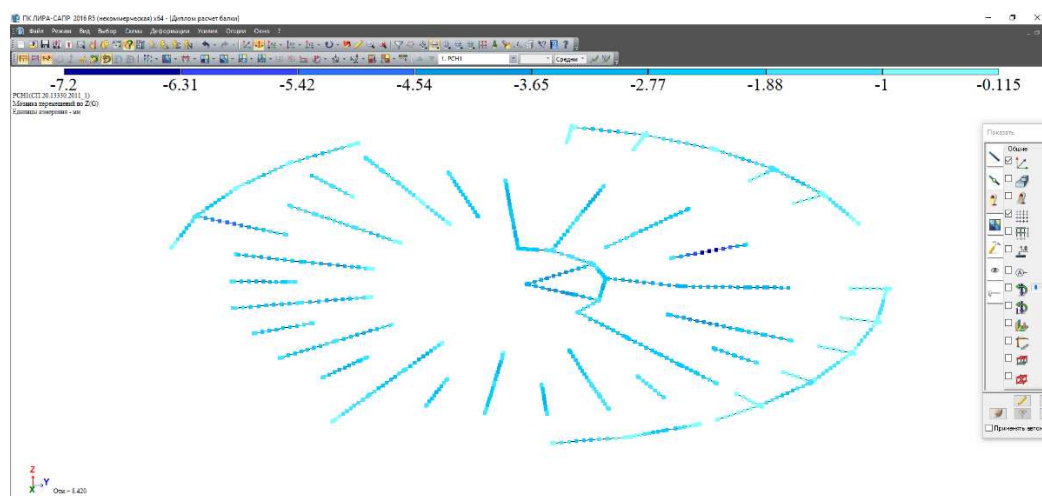


Рисунок 1.2 – Перемещения узлов монолитных балок

1.2 Вариант № 2

Сталежелезобетонное перекрытие $t=180$ мм по металлическим балкам (двутавр I20Б1). Высота гофры профнастила 75 мм, высота слоя бетона над гофрами 105 мм. Профнастил Н-75-750-0,8 $l=8000$ мм по [44].

Результаты перемещений узлов металлических балок представлены на рисунке 1.3.

Максимальный прогиб составил 11,9 мм для балки по оси 7 пролетом 9,1 м и 4,45 мм для балки пролетом 6,5 м, что не превышает допустимые прогибы 36,4 мм и 26 мм соответственно.

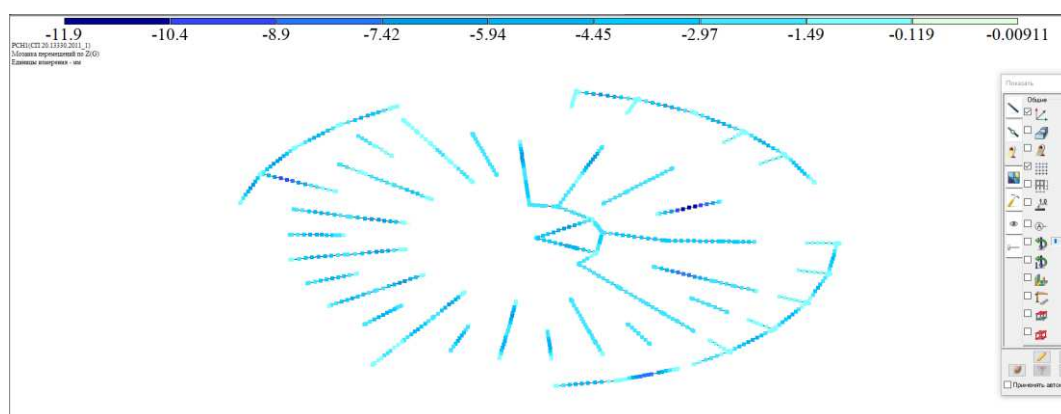


Рисунок 1.3 – Перемещения узлов металлических балок

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

1.3 Сравнение вариантов

В результате анализа было произведено сравнение максимальных прогибов балок перекрытий, стоимости устройства единицы площади перекрытий, трудозатрат на устройство перекрытий, расхода материалов на устройство единицы площади перекрытия (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Результаты сравнительного анализа

№	Наименование показателя	Вариант	
		№1	№2
1	Максимальное значение прогиба, мм	-7,2	-11,9
2	Расход бетона на единицу площади перекрытия, м ³	0,2	0,15
3	Расход стали на единицу площади перекрытия, кг	34,2	57,3
4	Трудоёмкость монтажа перекрытия, чел-см	220,7	311,5
5	Стоимость устройства м ² перекрытия, руб.	2400	3117

Подводя итоги сравнения двух вариантов устройства перекрытия, анализируя технико-экономические показатели, можно сделать вывод, что рациональнее использование монолитного перекрытия по монолитным балкам. Несмотря на то, что максимальные прогибы у обоих вариантов близки, всё же наименьший наблюдается у монолитного перекрытия. При анализе расхода материалов видно, что хоть и для сталежелезобетонного перекрытия требуется меньше бетона, но в то же время требуется больший расход стали в целом за счёт балок и профнастила. Поэтому в целом устройство монолитного перекрытия обойдется дешевле. Если говорить о трудоемкости, сталежелезобетонное перекрытие более трудоёмко из-за дополнительной операции укладки профнастила, а также устройства узлов сопряжения балок с вертикальными конструкциями. В результате сравнения принимаем вариант с монолитным перекрытием по монолитным балкам для дальнейшего проектирования.

2. Архитектурно-строительный раздел

Общие положения.

Объект капитального строительства – комплекс зданий общественного назначения, в котором будет располагаться океанариум, дельфинарий, подводный ресторан, учебно-познавательный корпус, ресторан с панорамным видом на город. Предполагаемое место строительства – Свердловский район, микрорайон «Тихие зори». Участок имеет переменный уклон рельефа.

Доступ МГН в здание обеспечен в соответствии с требованиями СП 59.13330.2012, предусматривающими для МГН равные с остальными категориями населения условия жизнедеятельности.

Характеристика объекта строительства:

Здание океанариумного комплекса, согласно «Техническому регламенту безопасности зданий и сооружений» [34] (ст. 4, п.7) и в соответствии с ГОСТ 27751-2014 (табл. 2) [7], относится к повышенному классу ответственности.

Классы функциональной пожарной опасности комплекса – Ф2.1, Ф2.2, Ф3.2, Ф4.1.

Степень огнестойкости – I, II (не менее R 90)

Класс конструктивной пожарной опасности - С0

а) Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.

Блок океанариума имеет два надземных этажа, один подземный.

Блок дельфинария имеет два надземных этажа, один подземный.

Блок подводного ресторана имеет один надземный этаж и один подземный.

Блоки океанариума, дельфинария и подводного ресторана представляет собой объем, состоящий из нескольких круглых форм, врезанных друг в друга. Главный вход в здание расположен с северной стороны участка и находится на

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

отметке -0,130, планировочная отметка земли у входа в здание -0,800 м. Сделаны лестницы и пандусы чтобы обеспечить доступность входа для маломобильных групп населения на креслах-колясках. Уклон у всех входов/выходов, находящихся на отметке 0.000 составляет 0.4 % от двери, для предотвращения попадания талых вод в здание. Площадки перед входами и эвакуационными выходами выполняются в объеме благоустройства.

Ориентация здания на местности обеспечивает необходимую инсоляцию нормируемых помещений.

б) Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.

В подземной части здания расположены помещения для размещения инженерного оборудования (венткамера, насосная, помещение ИТП, помещение СС), помещение для прокладки инженерных коммуникаций и пространство для прокладки инженерных коммуникаций, коридор. Доступ к ним осуществляется посредством 1 лифта, а также по лестничной клетке.

Входные двери, в соответствии с действующими нормативами, имеют ширину в свету не менее 1,2 м

За относительную отметку $\pm 0,000$ принята отметка уровня чистого пола первого этажа.

Отметка здания (верх кровли) +29,0,

Предельная высота здания (от уровня земли до верхней отметки наивысшего элемента здания) — 29,8 м.

Корпус океанариума:

Высота 1 этажа – 4,2 м.

Высота 2 этажа – 9 м.

Высота 3 этажа – 6,13 м

Корпус дельфинария:

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		11

Высота 1 этажа – 4,2 м.

Высота 2 этажа – 5,84 м.

Корпус подводного ресторана:

Высота 1 этажа – 4 м.

Высота 2 этажа – 3,3 м.

Высота пространства для прокладки инженерных коммуникаций – 1,790 м. Высота подшивного потолка на 3-ем этаже – 0,30 м.

В основе идеи цельного архитектурного образа комплекса лежит слияние группы разных, но близких по функциональному направлению частей, образуя единый многофункциональный и уникальный в своем роде развлекательно-релаксационный комплекс с учебно-познавательными элементами.

Данный комплекс архитектурно стилизован под морскую волну, которая реализуется с помощью конструкции кровли.

Океанариумный комплекс содержит отдельные функциональные части:

- Океанариум
- Дельфинарий
- Подводный ресторан

Архитектура здания комплекса соответствует требованиям, предъявляемым для общественных зданий. Пространственная, планировочная и функциональная организация обусловлена спецификой функционального назначения помещений и отвечает принципам зонирования океанариума, дельфинария, ресторанов и учебного корпусов.

Корпус океанариума

Корпус океанариума имеет общую площадь 14 тысяч кв. м.

Полезная площадь – 12920 кв. м.

На первом этаже корпуса океанариума располагаются:

- Самый большой аквариум объемом воды 9819 л

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

- Экспозиции океанариума
- Технические и административные помещения

На втором этаже корпуса океанариума располагаются:

- Научно-познавательный корпус

Здесь проводятся специализированные программы: уроки морской биологии, научные программы для расширения кругозора детей и познавательные экскурсии.

- Ресторан с панорамным видом на город
- Прогулочная зона и зона фут-корд (пруд, тропики)

Кроме выставочной части, в экспозиционном корпусе расположены детская игровая комната, ресторан с панорамным видом, кафе и рестораны, технические помещения инженерных систем и систем жизнеобеспечения.

Помещения корпуса океанариума:

Тех этаж:

- Электрощитовая, вент. камера, (с выходом непосредственно на улицу).
- Насосная;
- Технические помещения;
- Помещение для временного хранения отходов дельфинария.

На первом этаже располагаются:

- вестибюль-холл при входной группе
- Гардероб
- сан. узлы для посетителей (в т.ч. туалет для МГН)
- помещение охраны;
- лифтовые холлы;
- кассы (имеют отдельный вход с улицы);
- помещение уборочного инвентаря;

- Помещение для уборочного инвентаря
 - мусорокамера;
 - помещения экспозиций океанариума;
 - аквариум с объемом воды 9819 л
 - стеклянный туннель длиной 70м (расположен в составе самого большого аквариума);
 - технические помещения для обслуживания океанариума;
 - помещения для персонала;
 - сан. узлы для персонала;
 - кабинет директора океанариума;
 - бухгалтерия
 - Сувенирный магазин
 - административно-технический отдел;
 - помещение для программистов;
 - буфет;
 - Дайвинг-центр
 - загрузочная для ресторана, буфета и фуд-корта на втором этаже (имеет отдельный вход с улицы и отдельный лифт)
 - тамбуры;
 - коридоры, холлы.
- На втором этаже располагаются:
- учебные классы и аудитории;
 - Кабинет директора учебного центра;
 - сан. узлы для посетителей (в т.ч. туалет для МГН);
 - помещения для персонала;
 - сан. узлы для персонала;
 - лифтовые холлы;
 - Холл (прогулочная зона);
 - Мусоропровод;

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							14
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Корпус дельфинария

Корпус дельфинария имеет общую площадь 14000 тысяч кв. м.

Основной зал с бассейном площадью 558 кв. м. и глубиной 9 метров для выступлений дельфинов, белух, моржей, котиков и других морских артистов рассчитан на 900 зрителей (включая мечта для МГН).

В корпусе дельфинария планируются выступления дельфинов, китов, белух, морских львов и моржей. В дельфинарии также есть зона дельфинотерапии с отдельным бассейном для лечения больных аутизмом и синдромом Дауна детей и взрослых.

Для тех, кто хочет познакомиться с морскими обитателями поближе, открыт Центр плавания с дельфинами, в котором наши гости имеют уникальную возможность поплавать и насладиться общением с морскими млекопитающими.

Корпус дельфинария:

На первом этаже располагаются:

- Пост охраны;
- Тамбур;
- Гардероб для персонала;
- Инвентарная
- Раздевалки женская и мужская для посетителей
- Сан. узлы для посетителей (в т.ч. туалет для МГН);
- Кухня для персонала;
- Тренерские (женская и мужская)
- Гримерные
- Раздевалки для тренеров (женская и мужская);
- Ветеринарная;
- Бассейн для содержания белух
- Бассейн для выступления

										Лист
										15
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата				ДП-08.05.01 ПЗ	

- Бассейн для содержания ластоногих;
- Два бассейна изолятора;

На втором этаже располагаются:

- Административно-технический отдел
- Кабинет директора дельфинария;
- операторная.

Все помещения экспозиционного корпуса имеют прекрасную акустику и обеспечены качественной видео- и аудиоаппаратурой. Например, экран для демонстрации видео, сопровождающего шоу дельфинов имеет размер 35х10 метров. Предусмотрено использование дневного света для внутреннего освещения океанариума через световоды с кровли здания.

На трибунах спортивных предусмотрено ограждение высотой 0,9 м.

Подводный ресторан

Общая площадь ресторана – 1238,4

Ресторан сделан с двумя большими аквариумами, которые создают впечатление погружения на дно океана. Во время ужина посетители могут любоваться проплывающими мимо рыбками.

Помещения корпуса подводного ресторана:

На первом этаже располагаются:

- Аквариумы в зале для гостей;
- Обеденный зал;
- душевые для персонала;
- Раздевалки для персонала
- сан. узлы для посетителей;
- сан. узлы для персонала;
- Административные помещения ресторана

На втором этаже располагаются:

- Вестибюль;

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		16

– Гардероб для посетителей;

Подробные спецификации и зонирование комплекса см. графическую часть (лист 2-5)

Согласно п. 5.40, п. 5.41 СП 118.13330.2012*[23] для посетителей необходимо 0,6 приборов. На основании п. 5.40, п. 5.41 СП 118.13330.2012*[23] в здании предусмотрены универсальные сан. узлы (в т.ч. для МГН).

В туалетных групповых ячейках минимальное количество сантехнического оборудования рассчитано в соответствии с СанПиНом 2.4.1.3049-13 п.6.16.2; 6.16.3.

Полезная площадь комплекса:

1 этаж (без учета площадей пищеблока) - 1031,8 м²

2 этаж – 984,8 м²,

3 этаж. – 795,0 м².

В океанариуме для связи этажей и эвакуации людей предусмотрено 3 лестничных клетки типа Л1 с выходами непосредственно на улицу. Из помещений предусмотрены два рассредоточенных выхода в коридор шириной не менее 2,0 м и в лестничную клетку. Ширина выходов на путях эвакуации запроектирована согласно требованиям п. 5.2.14 СП 1.13130.2009.

В дельфинарии для связи этажей и эвакуации людей предусмотрено одна лестничная клетки типа Л1 с выходами непосредственно на улицу и лестничная клетка типа соединяющая первый и второй этажи.

В блоке подводного ресторана предусмотрена лестничная клетка соединяющая первый и второй этажи.

Ширина лестничных маршей в чистоте не менее 1,35 м. Лестничные марши имеют ограждения без горизонтальных членений высотой 1,2м с поручнями с обеих сторон на высоте 0,5 и 0,9м. Вертикальные элементы ограждения имеют просвет не более 0,1 м. Ограждения лестничных маршей – металлические с порошковой окраской.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		17

В здании запроектирован лифты грузоподъемностью 1000 кг. с возможностью обеспечения доступа маломобильных групп населения и функцией перевозки пожарных подразделений. Габариты лифтовой кабины 2,1x1,1м. и оборудование предусмотрены в соответствии с ГОСТ Р 5746-2015 и ГОСТ Р 33652-2015.

Ширина лифтового холла составляет не менее 2 метров.

Для доставки пищи из кладовой ресторана предусмотрен подъемник грузоподъемностью 100 кг.

Конструктивная схема здания представляет собой монолитную железобетонную каркасную систему с вертикальными железобетонными стенами, колоннами и пилонами, связанными горизонтальными дисками перекрытий с ядрами жесткости лестничных и лифтовых узлов. Стены подземной части — железобетонные, утепленные с наружной стороны экструдированным пенополистиролом.

Кровля океанариума и дельфинария: металлическая обрешетка, на которую монтируются панели Reunobond.

Кровля ресторана эксплуатируемая. Водоотведение с кровли производится через дождеприемные воронки с подогревом во внутренний водосток. На кровле предусмотрено ограждение стеклянное высотой 1,1м

Наружные стены здания выполнены из блоков ячеистого бетона D600 и железобетона толщиной 200 мм с устройством фасадной теплоизоляционной композиционной системы (СФТК) с наружным штукатурным слоем в соответствии с ГОСТ Р 56707-2015 и с облицовкой фасадной керамической плиткой. Наружные стены из блоков ячеистого бетона D600 изнутри оштукатуриваются слоем ЦПР М 100, толщиной 20 мм.

Цоколь здания выполнен из монолитного железобетона с наружной теплоизоляцией плитами из пеностекла (прочность на сжатие $\geq 1,0$ Мпа, $\rho=145,17$ кг/м.куб.) толщиной 150 мм, с последующей отделкой из

										Лист
										18
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

керамогранитных плит на клею.

Внутренние перегородки в здании выполнены из ячеистых блоков толщиной 200 мм и пазогребневых плит толщиной 80 мм.

Конструкция и расположение окон предусматривают возможность организации углового проветривания помещений.

Наружные ограждающие конструкции – витражная стоечно-ригельная система Alutech со сплошным светопрозрачным заполнением (ALT W62 4И-14Ar-4-14Ar-И4);

В технических помещениях и помещениях с влажным режимом стены запроектированы из влагостойких материалов. Стены подвальных помещений: ИТП, помещения СС, венткамеры выполнены из полнотелого кирпича толщиной 120 мм. Двери технических помещений стальные глухие.

Здание комплекса оснащено всеми современными видами инженерного оборудования: централизованное тепло- и водоснабжение, в том числе горячее, канализация, электроснабжение, радиофикация, слаботочные устройства, телефон и система кабельного телевидения.

б(1)) Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности.

Эффективно используется площадь и объём здания, прослеживается чёткая функциональная связь помещений без лишних коридоров и холлов и темных помещений. Здание запроектировано с учётом максимального использования естественного освещения, оптимально сориентировано по сторонам света с целью нейтрализации негативного влияния климата на его тепловой баланс.

б(2)) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям,

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		19

влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений

При проектировании комплекса соблюдены следующие мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений:

- оптимальная ориентация здания по сторонам света;
- применение энергосберегающего освещения;
- эффективная теплоизоляция наружных ограждающих конструкций, показатели приведённого сопротивления ограждающих конструкций здания не превышают их нормируемые значения
- применение энергосберегающих светопрозрачных конструкций;
- устройство тамбуров и доводчиков дверей с целью уменьшения сопротивления теплопередаче и воздухопроницаемости входной группы.
- оборудование систем теплоснабжения, отопления и вентиляции приборами учета, контроля и автоматического регулирования;
- установка термостатических регуляторов на отопительных приборах;
- тепловая изоляция трубопроводов;
- применение водосберегающей сантехнической арматуры и оборудования учета расходов потребляемой тепловой энергии, воды и электроэнергии.

в) Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Фасады представляют собой художественное сочетание штукатурных фасадов по сетке и облицованных фасадной керамической плиткой стен, выполненных в контрастной цветовой гамме, с оконными проемами, расположенными с определенным ритмом. Деление здания на объемы подчеркивается использованием в отделке различных по цвету и фактуре материалов. Главный вход в здание визуально выделен.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							20
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Применяемые фасадные системы выполняются из материалов и конструкций, имеющих сертификаты пожарной безопасности и относящихся к группе горючести «НГ». Утеплитель - негорючие минераловатные плиты (предел прочности на отрыв ≥ 15 Мпа). Цоколь здания выполнен из керамогранитных плит на клею и визуально выделен.

Остекление оконных проемов – прозрачный двухкамерный стеклопакет с алюминиевым профилем и открывающимися створками. Витражи - витражная стоечно-ригельная светопрозрачная конструкция из алюминиевых профилей. Остекление предусмотрено в ударопрочном исполнении.

Входные двери — утепленные, профиль алюминиевый с терморазрывом - цвет по RAL. Остекление — двухкамерный стеклопакет, многослойное ударопрочное стекло класса А3. Теплотехнические характеристики – с учетом требований нормативной документации. Входная дверь в электрощитовую металлическая, утепленная, с порошковой окраской, заводского изготовления.

Входная площадка главного входа углублена и расположена под нависающей частью здания, под козырьками.

По всему периметру здания предусмотрена отмостка с уклоном от входа в здание. Отметка уровня земли перед входами в здание 0,000м. Площадка входа имеет уклон в противоположную сторону от здания, выполнена из тротуарной бетонной плитки в составе благоустройства.

г) Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Внутренняя планировка здания выполнена с учетом функциональных требований и норм проектирования. Расположение помещений, их взаимосвязь, рациональное использование полезных площадей создает комфортные условия для детей, посетителей и персонала.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							21
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Для отделки помещений используются современные и долговечные отделочные материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям. Отделка помещений ДОО предусмотрена в соответствии с требованиями таблицы 28 и таблицы 3 Федерального закона

№123-ФЗ, СанПиН 2.4.1.3049-13 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций» [8], СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий». [52]

Отделка стен помещений допускает уборку влажным способом и дезинфекцию.

Полы помещений предусматриваются гладкими, нескользкими, плотно пригнанными, без щелей и дефектов, плинтуса - плотно пригнанными к стенам и полу, предусматривающими влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств.

Отделка помещений выполняется согласно дизайн-проекту.

Дизайн-проект разрабатывается на стадии «Рабочая документация» с учетом требований нормативной документации.

Перед выполнением финишной отделки наружные стены из ячеистых блоковоштукатуриваются цементно-песчаной штукатуркой.

Отделка помещений выполняется в полном объеме в соответствии со следующей таблицей 2.1:

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							22
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Таблица 2.1 – Отделка помещений

№	Наименование помещений	Стены	Потолки	Полы
Отделка основных помещений надземной части здания				
1	Тамбуры	Выравнивание, шпатлевка, окраска огнестойкой краской.	Окраска огнестойкой краской по шпаклевке и грунтовке / подвесной потолок	Керамогранит с антискользящим покрытием и высоким сопротивлением к механическим воздействиям, в зоне прохода — грязезащитные покрытия.
2	Вестибюль-холл	Выравнивание, шпатлевка, окраска огнестойкой краской.	Окраска огнестойкой краской по шпаклевке и грунтовке	Керамогранитная напольная плитка с антискользящим покрытием.
3	Коридоры	Выравнивание, шпатлевка, окраска ВД краской.	Окраска матовой вододисперсионной краской по шпаклевке и грунтовке / подвесной потолок встроенные светильники	Натуральный линолеум / Керамогранитная напольная плитка с антискользящим покрытием.
№	Наименование помещений	Стены	Потолки	Полы
4	Раздевалочные	Выравнивание, шпатлевка, окраска ВД краской.	Окраска матовой ВД краской по шпаклевке и грунтовке. / подвесной потолок (кассеты 600x600)	Натуральный линолеум.
5	Туалетные	Керамическая плитка на всю высоту	Окраска полуматовой влагостойкой ВД краской с подготовкой, потолочные светильники / подвесной потолок (кассеты 600x600) встроенные светильники с пылевлагопроницаемой защитной арматурой.	Устройство гидроизоляции Керамическая напольная плитка с антискользящим покрытием.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Продолжение таблицы 2.1

№	Наименование помещений	Стены	Потолки	Полы
6	Буфетные, кафе	Керамическая плитка высоту 2,2 м.	Окраска полуматовой влагостойкой ВДкраской с подготовкой, потолочные светильники. / подвесной потолок (кассеты 600х600) встроенные светильники с пылевлагонепроницаемой защитной арматурой.	Устройство гидроизоляции Керамическая напольная плитка с антискользящим покрытием.
7	Административные помещения, Комната персонала с зоной приема пищи, гардероб персонала	Выравнивание, шпатлевка, окраска матовой ВД краской.	Окраска матовой ВД краской с подготовкой/ Подвесной потолок (кассеты 600х600) встроенные светильники	Натуральный линолеум.
8	Помещение охраны, тех. помещения	Выравнивание, шпатлевка, окраска полуматовой влагостойкой ВДкраской. Фартук из керамической плитки вокруг раковины	Окраска полуматовой влагостойкой ВДкраской с подготовкой, потолочные светильники.	Натуральный линолеум.
9	Помещения пищеблока, кладовые: кладовая и моечная оборотной тары, загрузочная	Керамическая плитка на всю высоту.	Окраска полуматовой влагостойкой ВДкраской с подготовкой. Кассетный алюминиевый подвесной потолок. Светильники с пылевлагонепроницаемой защитной арматурой.	Устройство гидроизоляции Керамическая плитка с антискользящим покрытием и высоким сопротивлением механическим воздействиям со сливными трапами с соответствующими уклонами полов к отверстиям трапов

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Окончание таблицы 2.1

10	Лестницы и эвакуационные лестницы	Выравнивание, шпатлевка, окраска огнестойкой ВДкраской	Окраска огнестойкой ВД краской с подготовкой, потолочные светильники. / подвесной потолок (кассеты600х600) встроенные светильники.	Керамогранитная плитка с антискользящим покрытием и высоким сопротивлением к механическим воздействиям.
----	-----------------------------------	--	--	---

3. Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Конструктивные решения

Здание океанариума по очертанию в плане представляет собой круглую форму с диаметром 80м

Под всем зданием проектом предусматривается подвал (тех. этаж).

Фундамент — монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм.

Отметки низа фундаментной плиты приняты -4,830. Глубина заложения фундаментной плиты от проектируемой отметки вертикальной планировкой участка обеспечивает защиту от промерзания грунта под подошвой в период эксплуатации.

Конструктивная схема здания принята на основании архитектурных объемно- планировочных решений и представляет собой монолитный железобетонный рамно- связевой каркас с вертикальными железобетонными ядрами жесткости.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой ядер жесткости, колонн и пилонов, объединенных монолитными железобетонными неразрезными ригелями и плитами перекрытий, являющимися жесткими дисками перекрытий.

Узловые соединения монолитных конструкций — жесткие.

Конструктивные решения выполнены в соответствии с требованиями перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения, которых на обязательной основе, обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 №384-ФЗ. [34] При разработке здания учтены: пространственная работа системы «грунтовое основание — фундамент - здание», а также требования СП 20.13330.2011[58], СП 22.13330.2011. [61]

Проектируемое здание относится к повышенному уровню

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		26

ответственности, согласно Федеральному закону №384-ФЗ от 30.02.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (ст. 16, п.7). [34]

В соответствии с этим при расчете несущих конструкций и оснований коэффициент надежности по ответственности принимается $n = 1,1$.

Характеристики основных несущих конструкций здания:

1. Фундаментная плита - монолитная плита толщиной 400 мм в двух уровнях, выполняется из бетона класса В25 по прочности, F150 по
2. Наружные стены подземного этажа – монолитные железобетонные стены толщиной $t = 250$ мм;
3. Стены ядра жёсткости – монолитные железобетонные стены толщиной $t = 250$ мм, 300мм;
4. Колонны – монолитные железобетонные сечением $\varnothing 600$ мм, 500x500 выполнены из бетона класса В25 F150 W6.
5. перекрытия – монолитные железобетонные $t = 200$ мм по монолитным балкам;
6. Покрытие – металлические арочные фермы из стальных труб (квадратный профиль «Молодечно»)

3.2 Климатические условия

Проект разработан для следующих условий строительства и эксплуатации:

- климатический район – III (СП131.13330.2012 [59]);
- снеговой район – III (СП 20.13330.2016 [58]);
- ветровой район – III (СП 20.13330.2016 [58]);
- расчетная сейсмическая активность в баллах шкалы MSK-64 – 7 баллов

(по прил. А СП 14.13330.2018 [57])

										Лист
										27
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

3.3 Сбор нагрузок

Согласно СП 20.13330.2016 [58] нагрузки и воздействия в зависимости от продолжительности действия делятся на постоянные, длительные, кратковременные и особые. Нагрузки на каркас здания и коэффициенты надежности по нагрузке приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Виды нагрузок и соответствующие им коэффициенты надежности по нагрузке.

Вид нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке
Постоянные	
1. Собственный вес металлических конструкций	1,05
2. Собственный вес железобетонных конструкций	1,1
3. Нагрузка от веса кровли	1,2
4. Нагрузка от вертикальных ограждающих конструкций	1,3
5. Нагрузка от веса перегородок	1,3
6. Нагрузка от веса конструкций пола и потолка	1,3
7. Давление грунта на стены и покрытие подземной части	1,15
Длительные	
1. Вес стационарного оборудования	1,05
2. Нагрузка от веса воды аквариума	1,05
Кратковременные	
1. Снеговая нагрузка	1,4
2. Ветровая нагрузка	1,4
3. Равномерно распределенная на перекрытия	1,2
Особые	
1. Сейсмическая нагрузка	1

Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям 1-й и 2-й групп следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок или соответствующих им усилий.

Постоянные нагрузки

Собственный вес конструкций – задается в ПК ЛИРА САПР автоматически.

Нагрузка от веса кровли – см. таблицу 3.2

Таблица 3.2– Нагрузка от веса кровли

Вид нагрузки	Нормативное значение, m/m^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, m/m^2
Конструкция кровли	1,335	1,233	1,719
1) Техноэласт ЭКП m = 0,00525 m/m^2	0,00525	1,2	0,063
2) Унифлекс ВЕНТ ЭПВ m = 0,0043 m/m^2	0,0043	1,2	0,00516
3) Стяжка цементно-песчаная М200 $t = 50mm$, $\rho = 1,8 m/m^3$	0,09	1,3	0,117
4) Уклонообразующий слой из керамзита М250 $t = 50 mm$, $\rho = 0,25 m/m^3$	0,0125	1,3	0,01625
5) Экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, $t = 120 mm$, $\rho = 0,03 m/m^3$	0,0036	1,2	0,00432
6) Бикроэласт ТПП, $t = 5 mm$, $m = 0,0025 m/m^2$	0,0025	1,2	0,003
Итого:	0,1654		0,20873

Нагрузка от веса конструкций пола – для расчета примем наибольшую по площади конструкцию пола (см. таблицу 3.3)

Таблица 3.3 – Нагрузка от пола

Вид нагрузки	Нормативное значение, t/m^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, t/m^2
Керамическая плитка, $b=10$ мм, $\gamma=2400$ кг/ m^3	0,024	1,2	0,029
Плиточный клей, $b=5$ мм, $\gamma=2000$ кг/ m^3	0,01	1,3	0,013
Ц/п стяжка М200 армированная, 65 мм, $\gamma=1900$ кг/ m^3	0,123	1,3	0,161
Итого:	0,158		0,202

Нагрузка от витражей, перегородок и давления грунта – см. таблицу 3.4

Таблица 3.4 – Нагрузка от витражей, перегородок и давления грунта

Вид нагрузки	Нормативное значение, t/m^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, t/m^2
Вес светопрозрачных ограждающих конструкций фасада (наружный)	0,164	1,2	0,197
Вес светопрозрачных ограждающих конструкций фасада (внутренний)	0,123	1,2	0,148
Вес перегородок на $1 m^2$ - $0,1 t$	0,1	1,2	0,12
Давление грунта на стены подвала (на наиболее нагруженном участке), t/m^2	2,2	1,15	2,54

Временные нагрузки

Длительные нагрузки

К длительным нагрузкам относится полезная нагрузка (от веса оборудования и людей) и нагрузка от веса воды самого большого аквариума.

Полезная нагрузка здания – см. таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Полезная нагрузка здания

Вид нагрузки	Нормативное значение, t/m^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, t/m^2
Полезная нагрузка: служебные помещения административного, инженерно-технического персонала организаций и учреждений; офисы; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) общественных зданий	0,2	1,2	0,24
Нагрузка от веса оборудования в тех. помещениях	2,1	1,2	2,52

Кратковременные нагрузки

Снеговая нагрузка

Рассчитаем снеговую нагрузку в соответствии с [58]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяется по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g$$

где $c_e = 0,85$ - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия здания под действием ветра по 10.8 [58];

$c_t = 0,8$ – термический коэффициент по 10.10 [58];

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

Вычисляем μ для для кровли с соответствии с [58] (прил. В1.4)

$$\mu_1 = \cos(1,5\alpha) = \cos(1,5 \cdot 11) = 0,72$$

$$\mu_2 = \cos(1,5\alpha) = \cos(1,5 \cdot 6) = 0,93$$

$$\mu_3 = \cos(1,5\alpha) = \cos(1,5 \cdot 5,71) = 0,65$$

S_g - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности (Красноярск – III снеговой район: $S_g = 1,5 \text{ кПа}$).

$$S_{01} = 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,72 \cdot 1,5 = 0,72$$

$$S_{02} = 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,72 \cdot 1,5 = 0,93$$

$$S_{03} = 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,72 \cdot 1,5 = 0,65$$

Загрузка схемы снеговой нагрузкой можно видеть на рисунке 3.1.

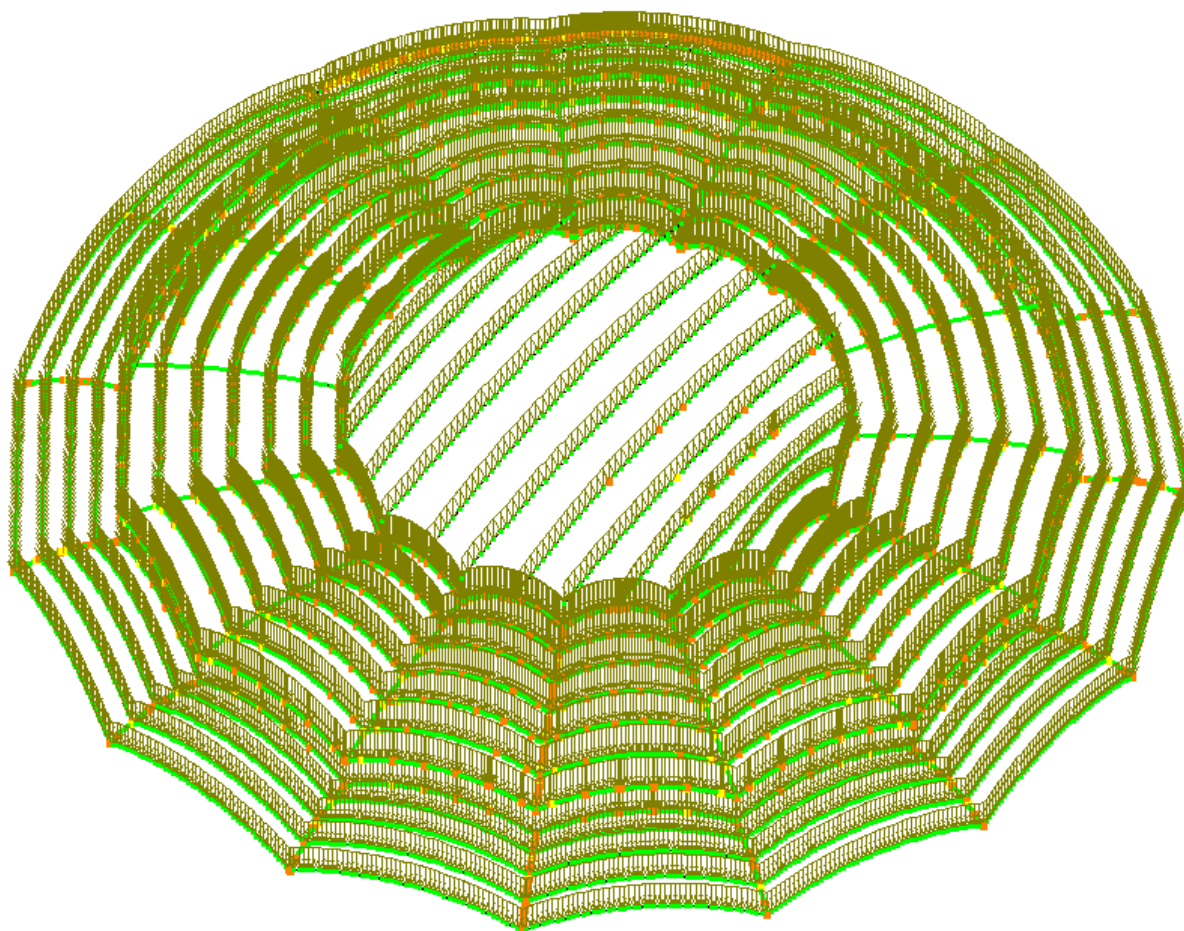


Рисунок 3.1 – Загрузка схемы снеговой нагрузкой

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Ветровая нагрузка

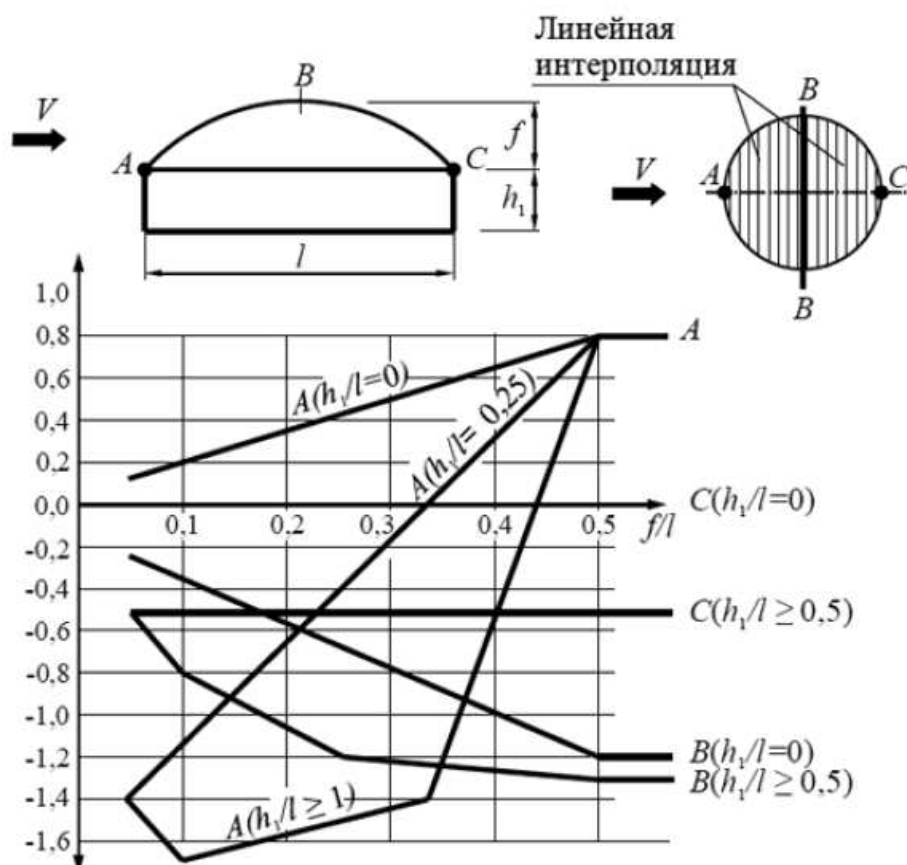
Рассчитываем нагрузку от постоянной составляющей ветровой нагрузки в соответствии с [58] по формуле:

$$w_m = w_{0k} \cdot k(z_e) \cdot c,$$

где w_{0k} – нормативное значение ветрового давления;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

c – аэродинамический коэффициент (прил. В1.4 [58])



Согласно карте районирования территории Российской Федерации по давлению ветра, г. Красноярск относится к III ветровому району ($w_{0k} = 0,38 \text{ кПа}$).

Для задания ветровой нагрузки используем программу Excel. Результаты заносим в таблицу 3.6. Пример одного из загрузений постоянной составляющей ветровой нагрузки можно видеть на рисунке 3.2.

Эквивалентная высота для здания определяется следующим образом: при $h \leq d \rightarrow z_e = h$;

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

$d = 80$ м - размер здания в направлении, перпендикулярном расчётному направлению ветра (поперечный размер);

$h = 26$ м - высота здания.

Таблица 3.6 – Расчет ветровой нагрузки по высоте в Excel

z_e	$k(z_e)$	W_m расчетная	A	C	B-B
4,50	0,472	0,026	-0,135	-0,096	-0,096
8,70	0,615	0,033	-0,140	-0,100	-0,100
15,00	0,764	0,041	-0,146	-0,104	-0,104
17,50	0,813	0,044	-0,141	-0,101	-0,101
23,00	0,907	0,049	-0,226	-0,161	-0,161
29,00	0,995	0,054	-0,130	-0,092	-0,092

Задание пульсационной составляющей в ПК ЛИРА САПР.

Задание пульсационной составляющей ветровой нагрузки представлено на рисунках 3.2–3.3.

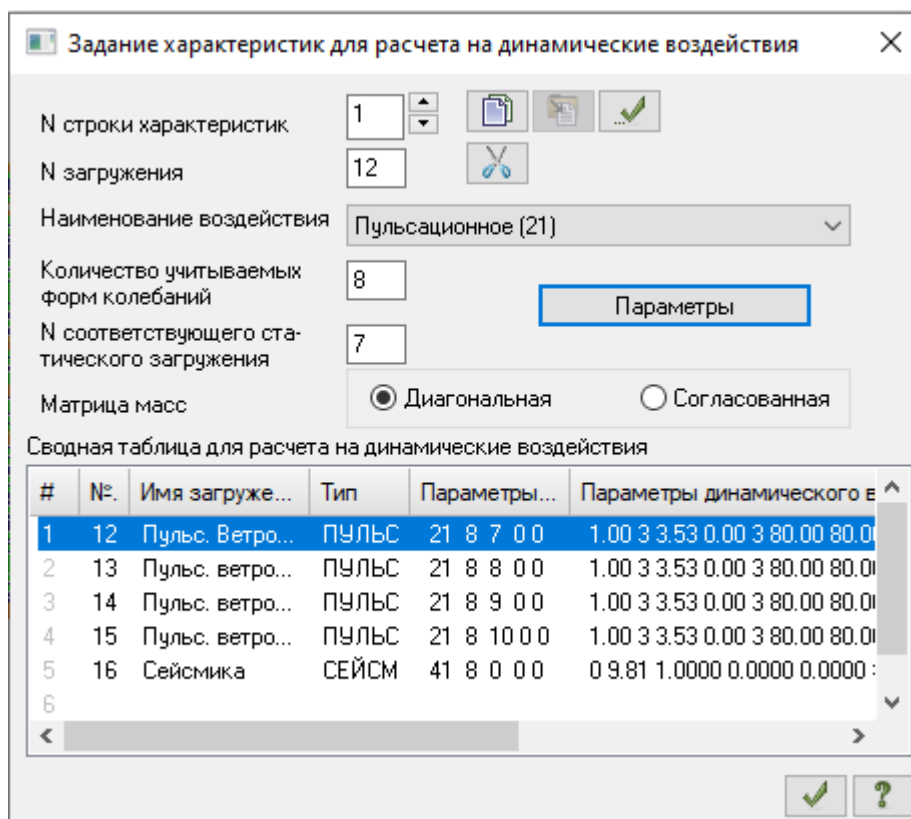


Рисунок 3.2 – Задание пульсационной составляющей ветровой нагрузки

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик:

N загрузки:

Наименование воздействия:

Количество учитываемых форм колебаний:

N соответствующего статического нагружения:

Матрица масс: Диагональная Согласованная

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки...	Тип	Параметры...	Параметры динамического в
1	12	Пульс. Ветро...	ПУЛЬС	21 8 7 0 0	1.00 3 3.53 0.00 3 80.00 80.00
2	13	Пульс. ветро...	ПУЛЬС	21 8 8 0 0	1.00 3 3.53 0.00 3 80.00 80.00
3	14	Пульс. ветро...	ПУЛЬС	21 8 9 0 0	1.00 3 3.53 0.00 3 80.00 80.00
4	15	Пульс. ветро...	ПУЛЬС	21 8 10 0 0	1.00 3 3.53 0.00 3 80.00 80.00
5	16	Сейсмика	СЕЙСМ	41 8 0 0 0	0.981 1.0000 0.0000 0.0000 :
6					

Рисунок 3.3 – Задание пульсационной составляющей ветровой нагрузки

Согласно [58] расчет конструкций и оснований по предельным состояниям 1-й и 2-й групп следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок или соответствующих им усилий.

В зависимости от учитываемого состава нагрузок различают:

- основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных и кратковременных
- особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

Для основных и особых сочетаний нагрузок, за исключением случаев, оговоренных в нормах проектирования сооружений в сейсмических районах и в нормах проектирования конструкций и оснований, коэффициент сочетаний длительных нагрузок определяется следующим образом:

$$\psi_{i1} = 1,0, \psi_{i2} = \psi_{i3} = \dots = 0,95$$

где ψ_{i1} - коэффициент сочетаний, соответствующий основной по степени

влияния длительной нагрузке;

ψ_{i2}, ψ_{i3} , - коэффициенты сочетаний для остальных длительных нагрузок.

Для основных сочетаний необходимо использовать следующие значения коэффициентов сочетаний кратковременных нагрузок

$$\psi_{i1} = 1,0 ; \psi_{i2} = 0,9 ; \psi_{i3} = \psi_{i4} = \dots = 0,7 ,$$

где, ψ_{i1} - коэффициент сочетаний, соответствующий основной по степени влияния кратковременной нагрузке;

ψ_{i2} - коэффициент сочетаний, соответствующий второй кратковременной нагрузке;

ψ_{i3}, ψ_{i4} - коэффициенты сочетаний для остальных кратковременных нагрузок.

Для особых сочетаний нагрузок необходимо использовать следующие значения коэффициентов сочетаний кратковременных нагрузок

$$\psi_{i1} = 1,0 ; \psi_{i2} = 0,9 ; \psi_{i3} = \psi_{i4} = \dots = 0,7 ,$$

Создаем расчетные сочетания усилий (PCY) и расчетные сочетания напряжений (PCN) в ПК ЛИРА САПР. Результат их создания можно видеть на рисунках 3.4 - 3.5.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							36
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 1

Имя таблицы РСУ: СП_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011

Номер загрузки: 1 Собственный вес

Вид загрузки: Постоянное(0)

Н группы объединяемых временных загрузок: 0

Учитывать знакопеременность:

Н группы взаимоисключающих загрузок: 0

НН сопутствующих загрузок: 0

Коэффициент надежности: 1.10

Доля длительности: 1.00

Не учитывать для II-го пред. сост.:

Ограничения для кранов и тормозов: Кран Тормоз

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 соче
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.
2	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.
3	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.
4	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.
5	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.
6	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№.	Имя загрузки...	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Нагрузки на ...	Длительное ...	1 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
3	Временные н...	Кратковреме...	2 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
4	Нагрузка от ...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
5	Нагрузка от ...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
6	Снеговая наг...	Кратковреме...	2 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
7	Ветровая наг...	Неактивное ...	9 0 0 0 0 0 1.40 0.00	0.00 0.00 0.00
8	Ветровая наг...	Неактивное ...	9 0 0 0 0 0 1.40 0.00	0.00 0.00 0.00
9	Ветровая наг...	Неактивное ...	9 0 0 0 0 0 1.40 0.00	0.00 0.00 0.00
10	Ветровая наг...	Неактивное ...	9 0 0 0 0 0 1.40 0.00	0.00 0.00 0.00
11	Вес оборудов...	Прочее особ...	6 0 0 0 0 0 1.05 0.00	0.00 0.00 0.00 1.00
12	Пультс. Ветро...	Мгновенное(7)	7 0 0 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
13	Пультс. ветро...	Мгновенное(7)	7 0 0 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
14	Пультс. ветро...	Мгновенное(7)	7 0 0 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
15	Пультс. ветро...	Мгновенное(7)	7 0 0 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80

Рисунок 3.4 – Задание расчетных сочетаний усилий

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011_1

Определяющие РСН

СП 20.13330.2011 Не учитывать сейсмiku для II-го ПС Не учитывать особое загрузк. для II-го ПС

	N загрузк.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длительн.	РСН1 нормат	РСН2 длит.
1	1	Собственный вес	Постоянное (P)	+		1.1	1.0	1.	1.
2	2	Нагрузки на плиты	Длит. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	1.0	1.	1.
3	3	Временные нагрузки на	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	.35	1.	1.
4	4	Нагрузка от веса кровли	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	1.
5	5	Нагрузка от пола	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	1.
6	6	Снеговая нагрузка	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	.35	1.	1.
7	7	Ветровая нагрузка впра	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	.35	1.	1.
8	8	Ветровая нагрузка влева	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	.35	1.	1.
9	9	Ветровая нагрузка впра	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	.35	1.	1.
10	10	Ветровая нагрузка влева	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	.35	1.	1.
11	11	Вес оборудования тех. п	Длит. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	1.0	1.	1.
12	12	Пульс. Ветровая нагрузк	Мгновенное(M)	+		1.4	.0	0.	0.7
13	13	Пульс. ветровая нагрузк	Мгновенное(M)	+		1.4	.0	0.	0.7
14	14	Пульс. ветровая нагрузк	Мгновенное(M)	+		1.4	.0	0.	0.7
15	15	Пульс. ветровая нагрузк	Мгновенное(M)	+		1.4	.0	0.	0.7

Основное сочетание (I ПС)
Особое сочетание (I ПС)

$$P^d + \psi_{11} \cdot P_{11}^d + \sum_{i=2}^{n1} \psi_{1i} \cdot P_{1i}^d + \psi_{1t1} \cdot P_{1t1}^d + \psi_{1t2} \cdot P_{1t2}^d + \sum_{j=3}^{nt} \psi_{1j} \cdot P_{1j}^d + P_{se} \wedge P_s$$

Козфициенты

Добавить

Рисунок 3.5 – Задание расчетных сочетаний напряжений

В результате получен готовый к расчету проект. Выполняем линейный расчет и анализируем полученные результаты.

3.4 Результаты расчета здания в ПК ЛИРА САПР.

На рисунках 3.6 – 3.11 представлены результаты расчета здания в ПК ЛИРА САПР.

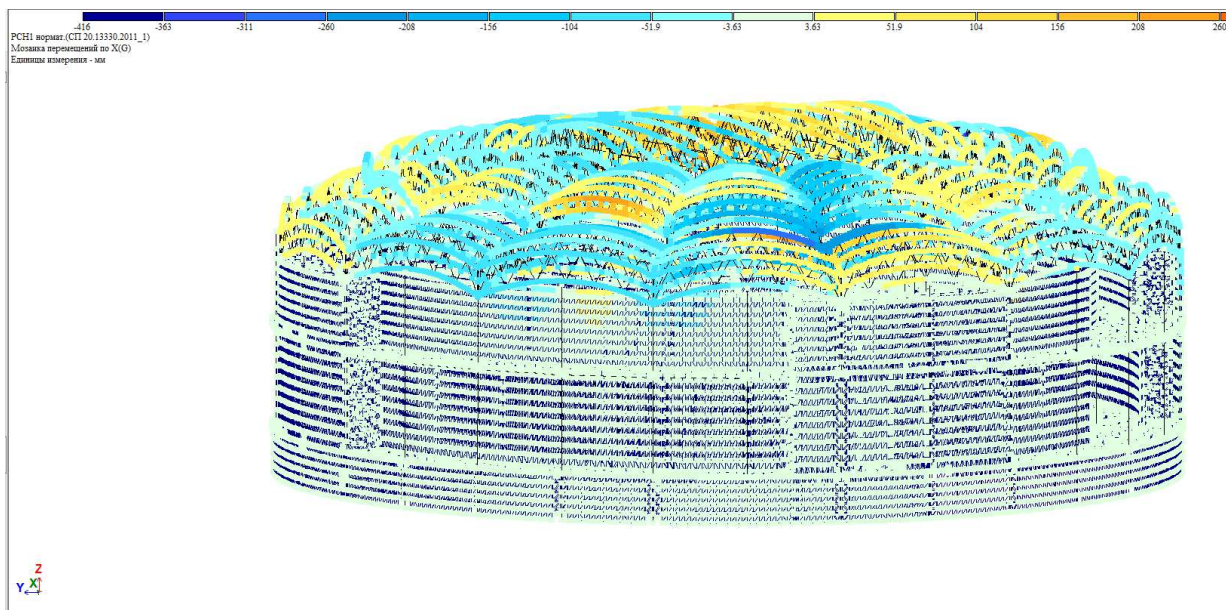


Рисунок 3.6 – Значения перемещений по оси x

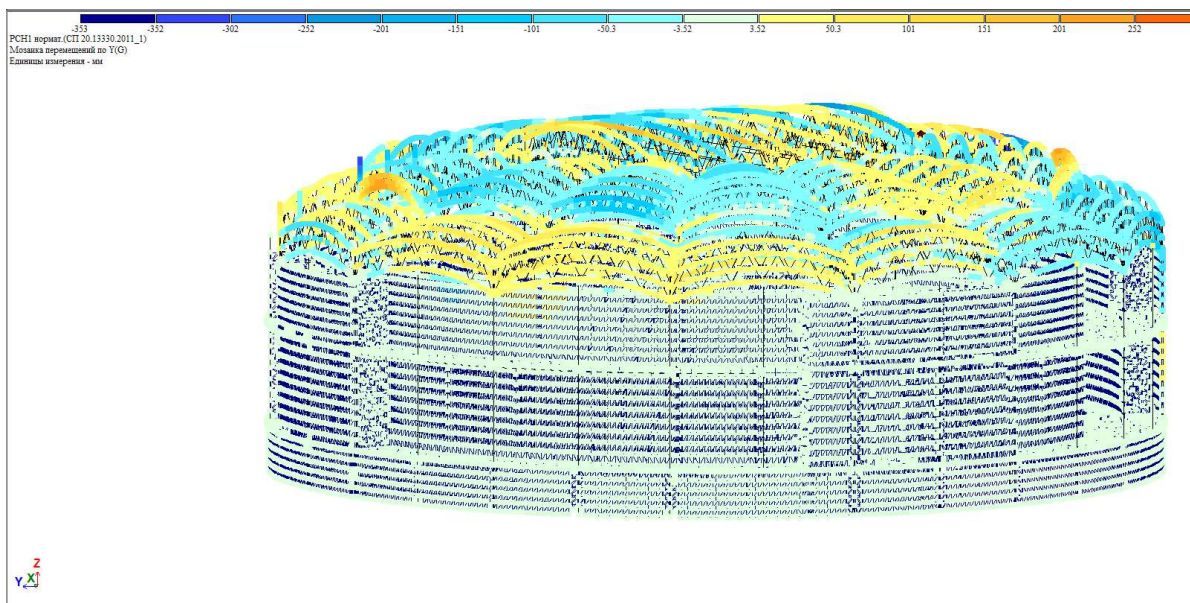


Рисунок 3.7 – Значения перемещений по оси y

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

39

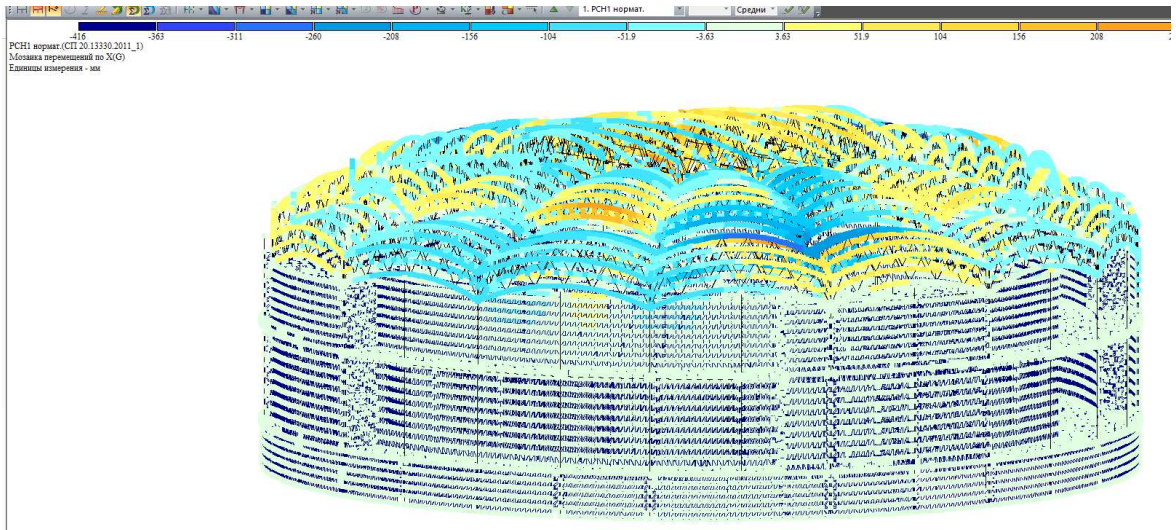


Рисунок 3.8 – Значения перемещений по оси z

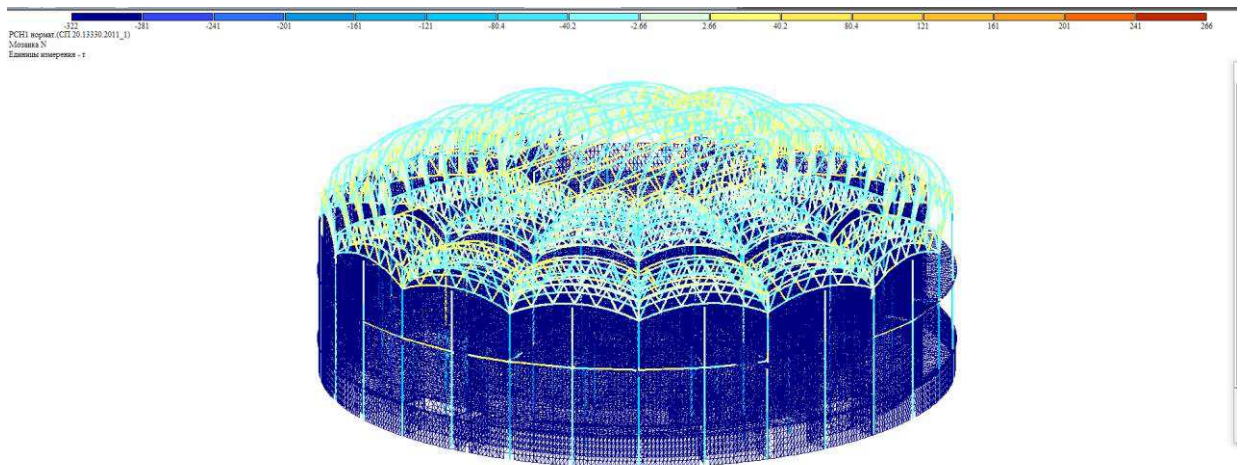


Рисунок 3.9– Значения усилий N , kN

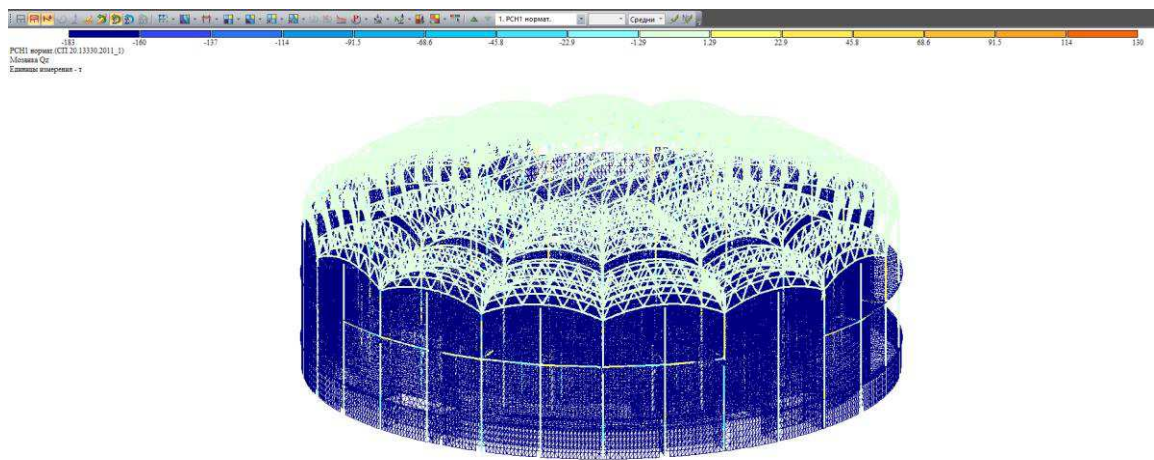


Рисунок 3.10 – Значения усилий Q_z , kN

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

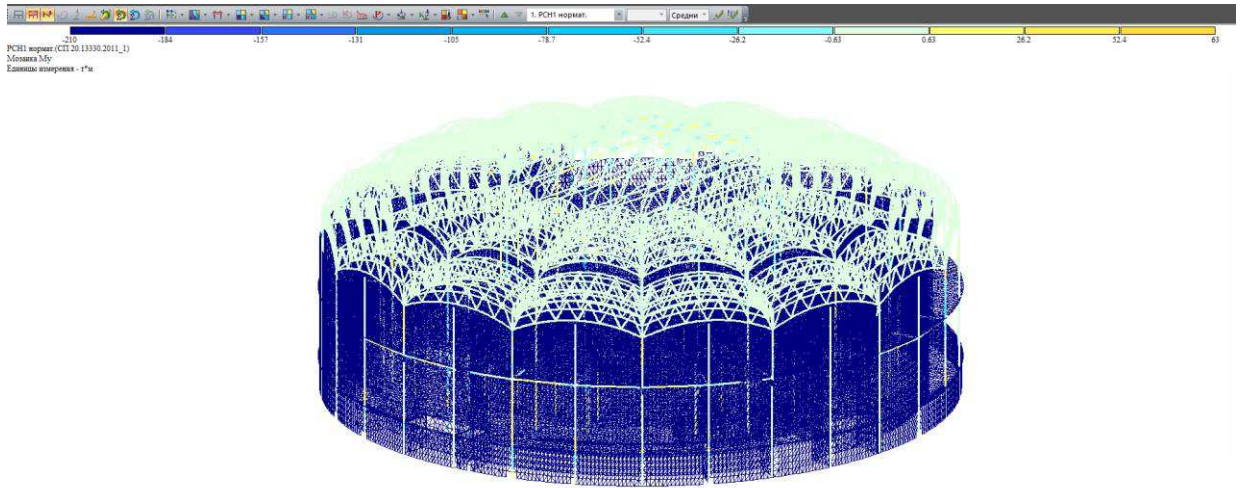


Рисунок 3.11 – Значения усилий M_y , кН

Выполняем подбор сечений стальных элементов. Проверяем правильность подбора по 2-му предельному состоянию в ЛИРА САПР. Результаты полученной мозаики по 2-му предельному состоянию не должны превышать 100 (рисунок 3.12). Принятые сечения стальных элементов представлены в таблице 25.

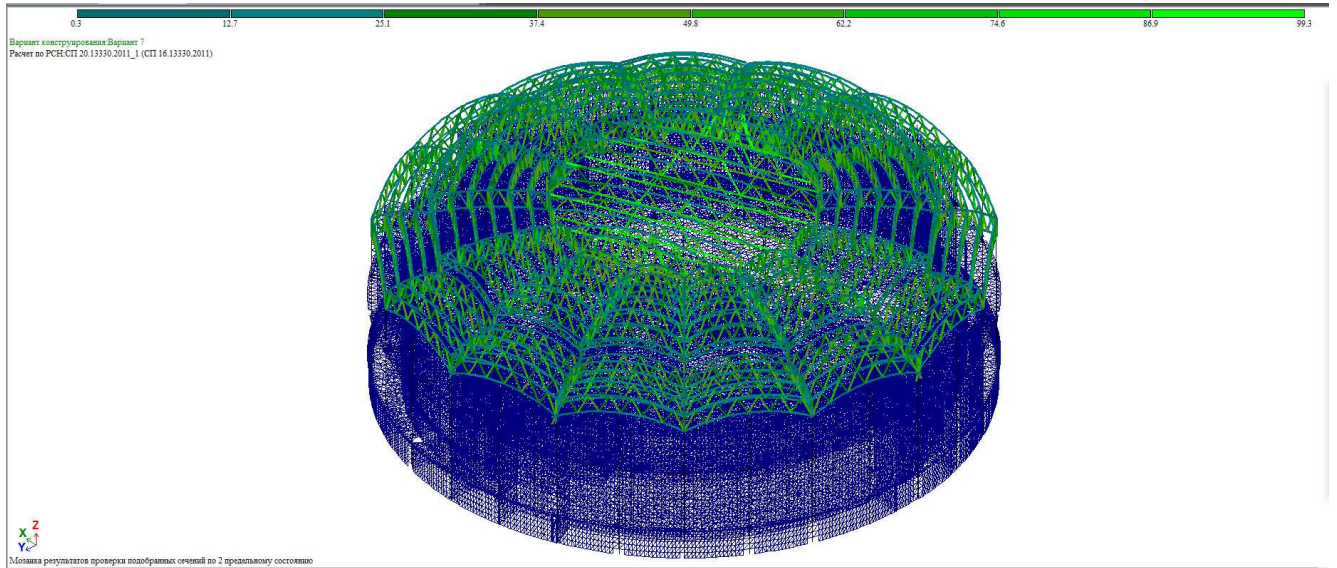


Рисунок 3.12 – Проверка подобранных сечений по 2ПС

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Таблица 3.7 – Принятые сечения стальных элементов

Конструктивная группа	Профили
Нижний пояс	□80 х 3
Верхний пояс	□80 х 3
Опорные стойки	□50х3
Раскосы	□40х2

3.5 Конструирование основных несущих элементов здания

В рамках дипломного проекта необходимо подобрать армирование железобетонных конструкций (плита перекрытия, монолитные балки перекрытия, стены, колонны).

3.5.1 Армирование монолитной плиты перекрытия на отм. -0,130

В дипломном проекте принято монолитное железобетонное балочное перекрытие толщиной $t = 200$ мм. Монолитные железобетонные балки сечением 300х500(h) мм располагаются по радиальным осям здания и опираются на несущие колонны и стены, а также в противоположном направлении – по наружному ряду колонн. Опалубочный чертёж плиты перекрытия представлен на рисунке 3.13.

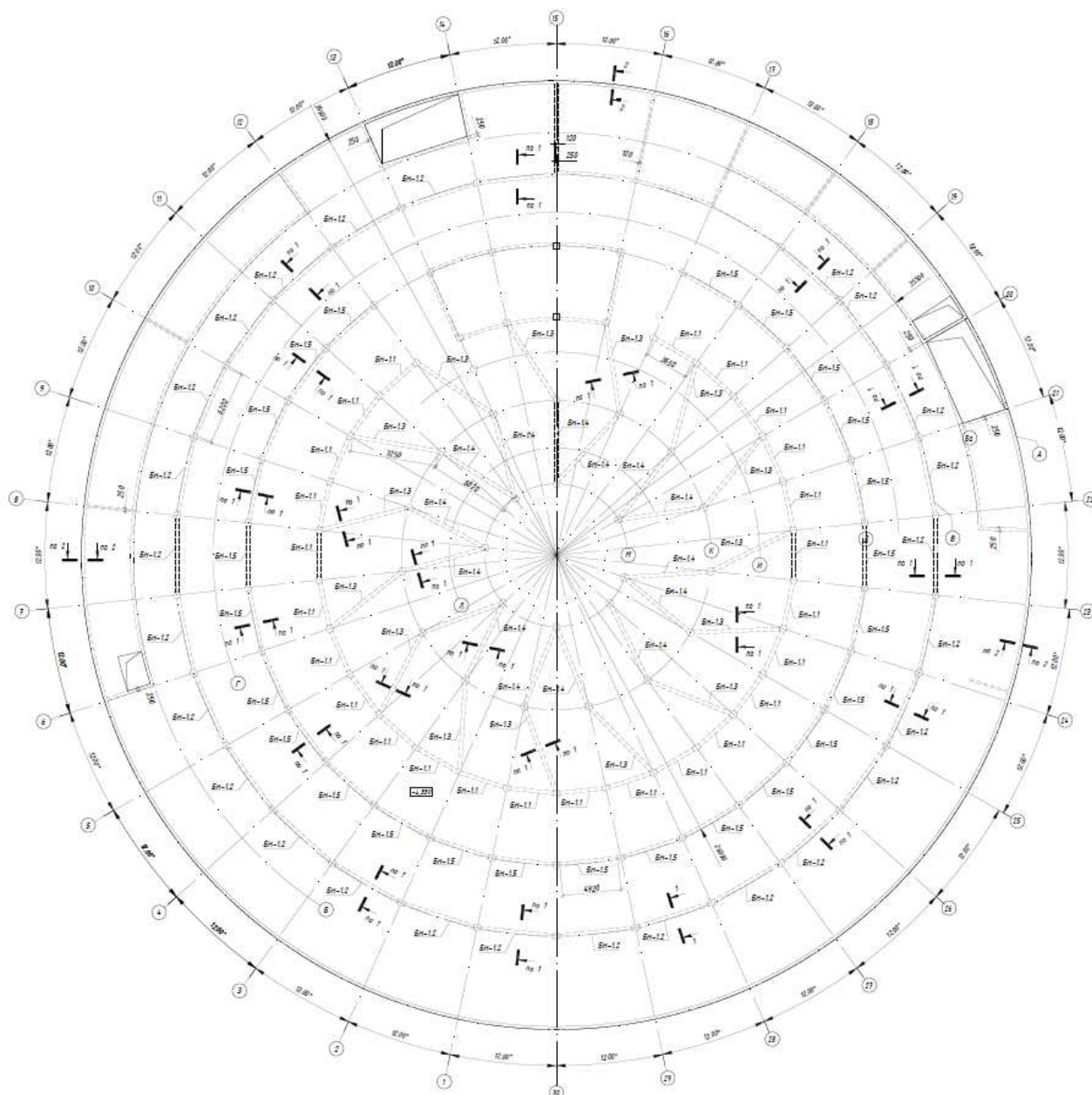


Рисунок 3.13 – Опалубочный чертеж монолитной плиты перекрытия на отм. -0,130

Плита перекрытия запроектирована из тяжелого бетона В25 F150 W6 по [74] (с.46), в качестве продольной расчетной арматуры применяется стальная арматура класса А500С, для поперечного и косвенного армирования – А240, А500С.

Количество верхней и нижней арматуры в плите перекрытия установлено исходя из действующих усилий. Так как система нерегулярная, с целью упрощения и сокращения расхода арматуры принята одинаковая

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		43

нижняя и верхняя арматура плиты по всей её площади, а у колонн и стен – дополнительная арматура, которая в сумме с основной (фоновой) воспринимает опорные усилия в плите.

В качестве фоновой арматуры плиты перекрытия принято 4 сетки из арматуры $\varnothing 12A500C$ с шагом 200×200 мм по нижней и верхней грани плиты в обоих направлениях (по направлению радиальных осей и перпендикулярно им).

В местах, где недостаточно фоновой арматуры, укладываются зоны усиления одиночными стержнями с диаметром и шагом стержней, подобраным по расчёту.

В соответствии с [64] п 10.4.9 по периметру плиты, а также вокруг отверстий лифтовых шахт и лестничных клеток устанавливается поперечная арматура в виде П-образных хомутов, обеспечивающих восприятие крутящих моментов у края плиты и необходимую анкеровку концевых участков продольной арматуры. Детали устанавливаются с шагом фоновой арматуры.

Площадь сечения продольной рабочей арматуры балок определена в соответствии с расчётом, в качестве конструктивной продольной арматуры приняты стержни $\varnothing 12A500C$. В качестве поперечной арматуры приняты замкнутые хомуты из арматуры $\varnothing 12A500C$ с шагом 200 мм в пролёте и с шагом 100 мм на приопорных участках ($1/4$ пролёта). Схема армирования балки представлена на рисунке 3.14.

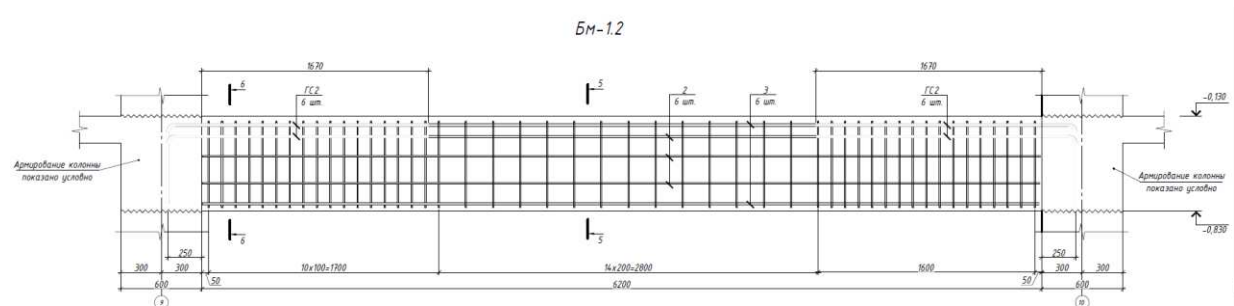


Рисунок 3.14 – Схема армирования монолитной железобетонной балки

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							44
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

На рисунках 3.15 – 3.22 представлены результаты расчета плиты в ПК ЛИРА САПР.

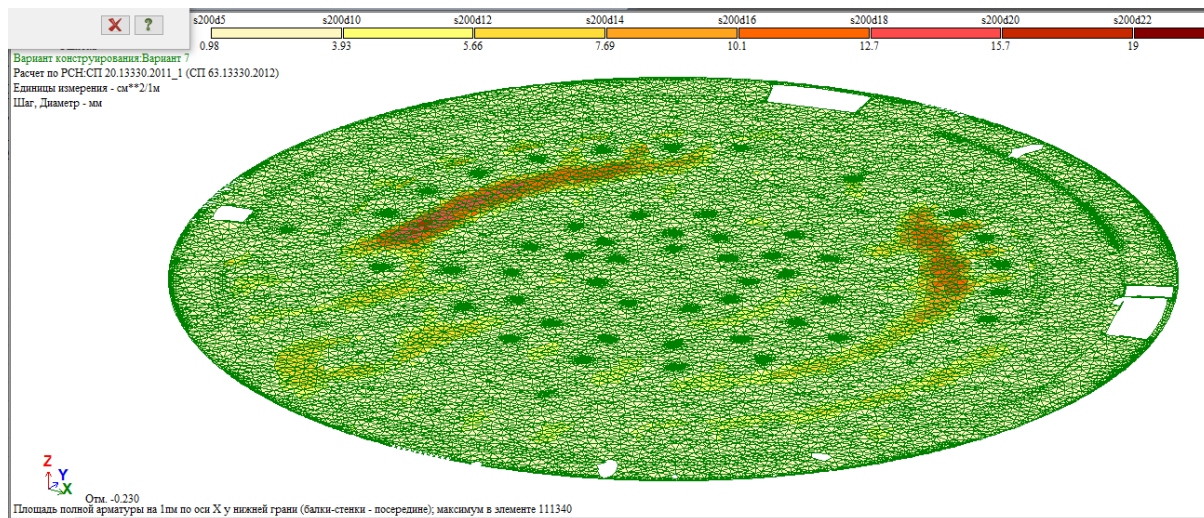


Рисунок 3.15 – Изополя нижнего армирования плиты перекрытия на отм. -0,130 по направлению X

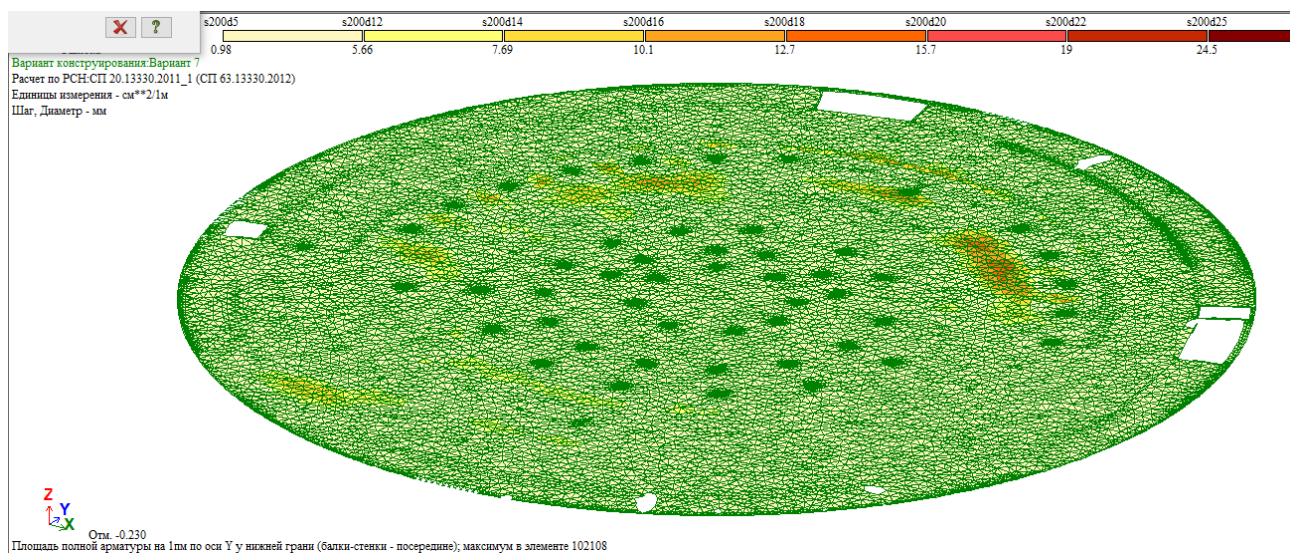


Рисунок 3.16 – Изополя нижнего армирования плиты перекрытия на отм. -0,130 по направлению Y

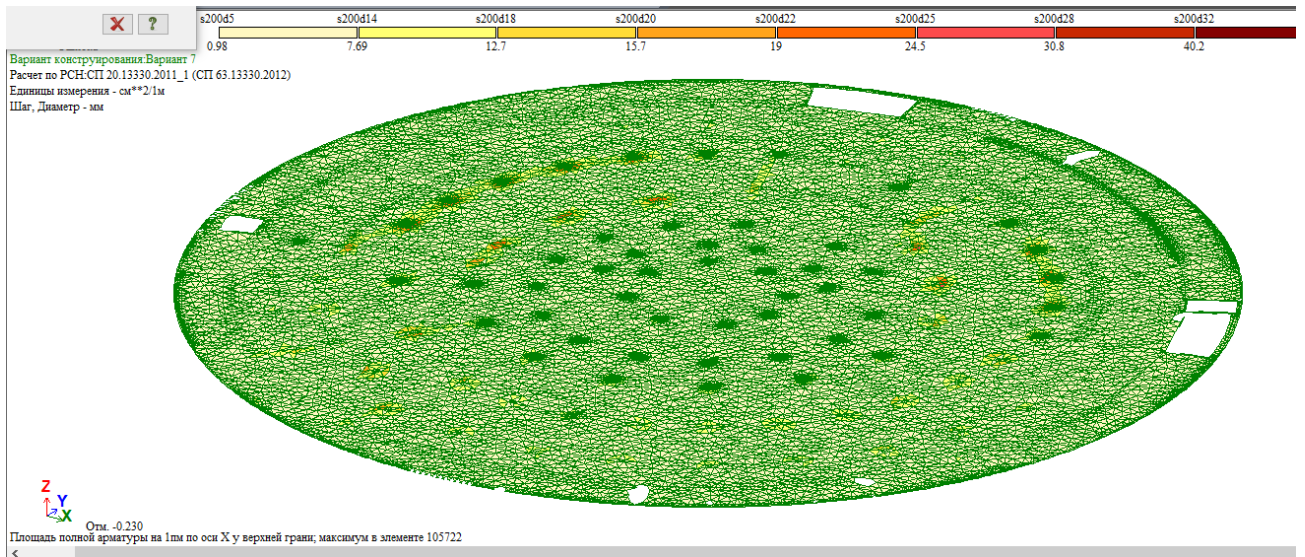


Рисунок 3.17 – Изополя верхнего армирования плиты перекрытия
на отм. -0,130 по направлению X

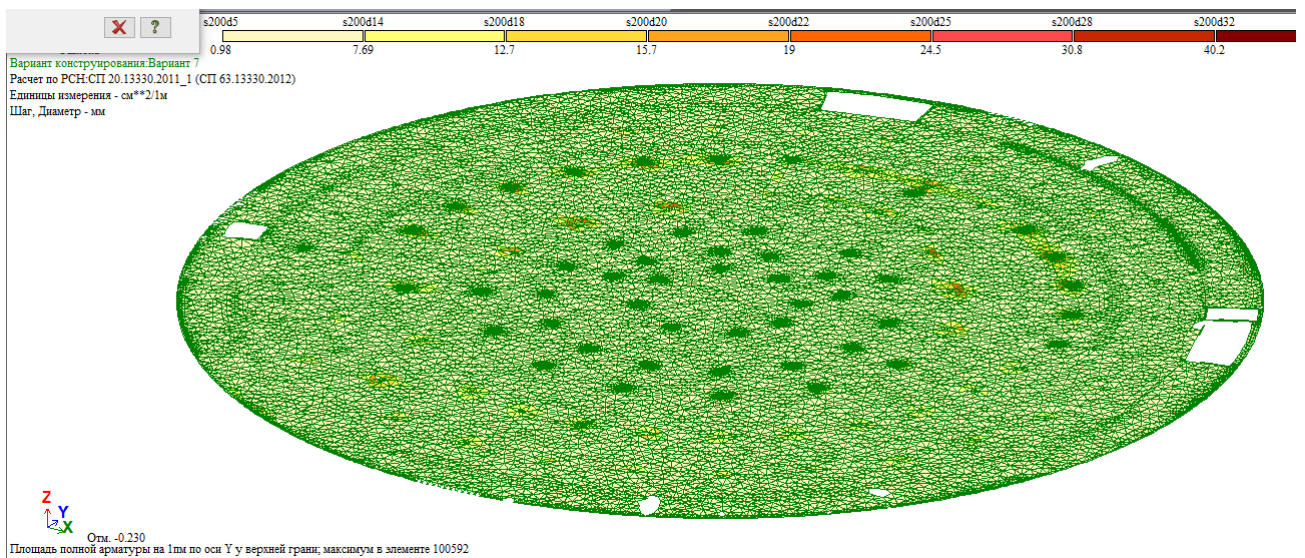


Рисунок 3.18 – Изополя верхнего армирования плиты перекрытия
на отм. -0,130 по направлению Y

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

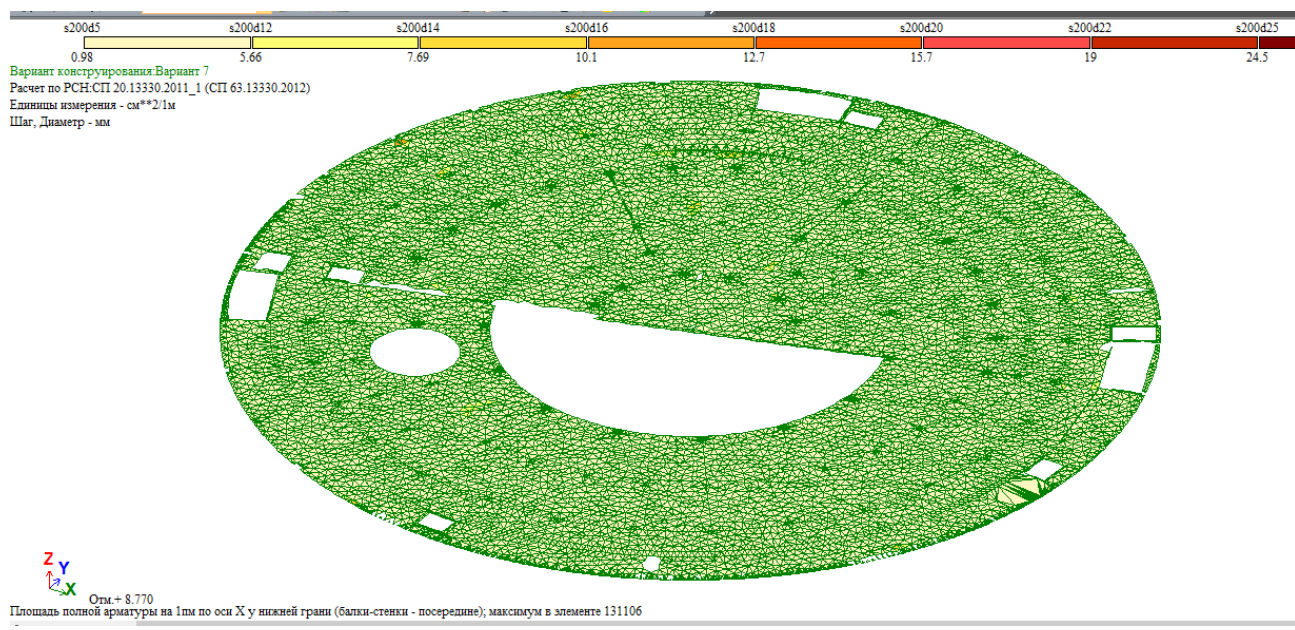


Рисунок 3.19 – Изополя нижнего армирования плиты перекрытия на отм. +8,870 по направлению X

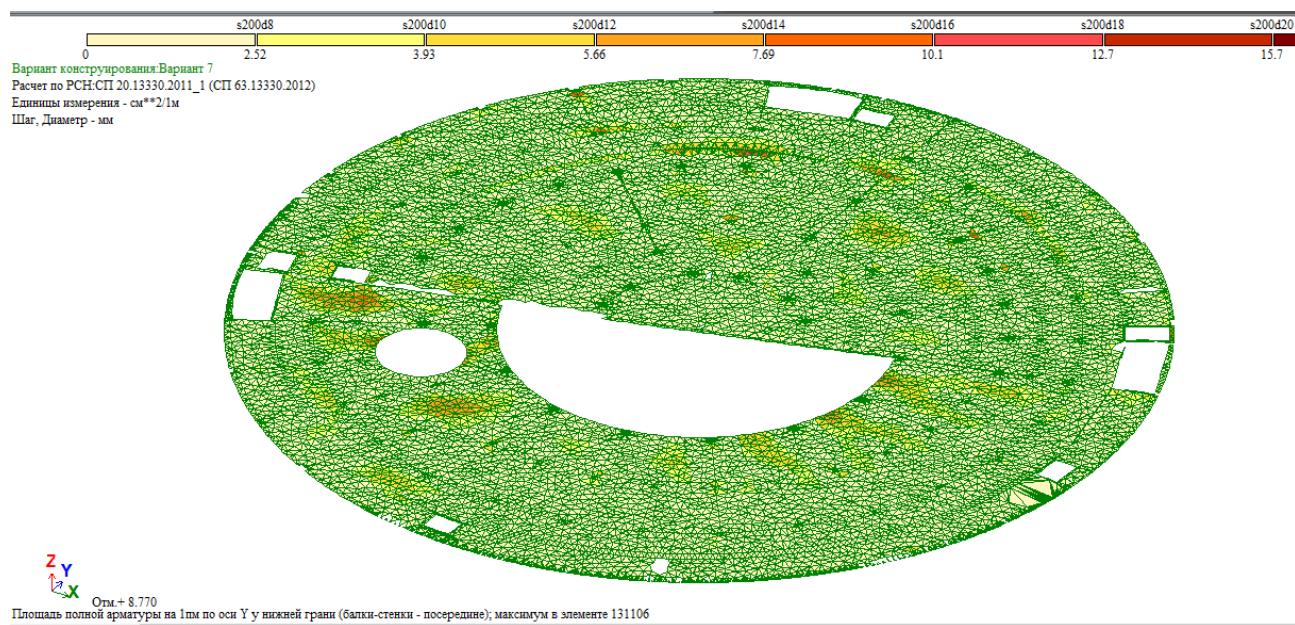


Рисунок 3.20 – Изополя нижнего армирования плиты перекрытия на отм. +8,870 по направлению Y

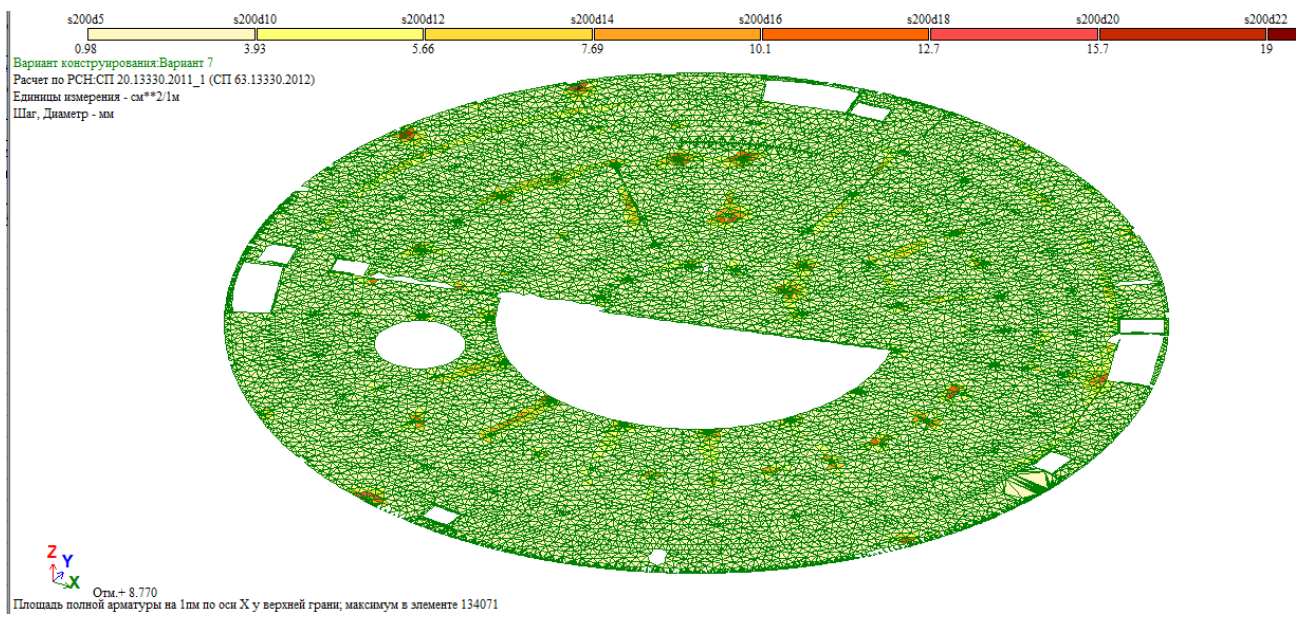


Рисунок 3.21 – Изополя верхнего армирования плиты перекрытия
на отм. +8,870 по направлению X

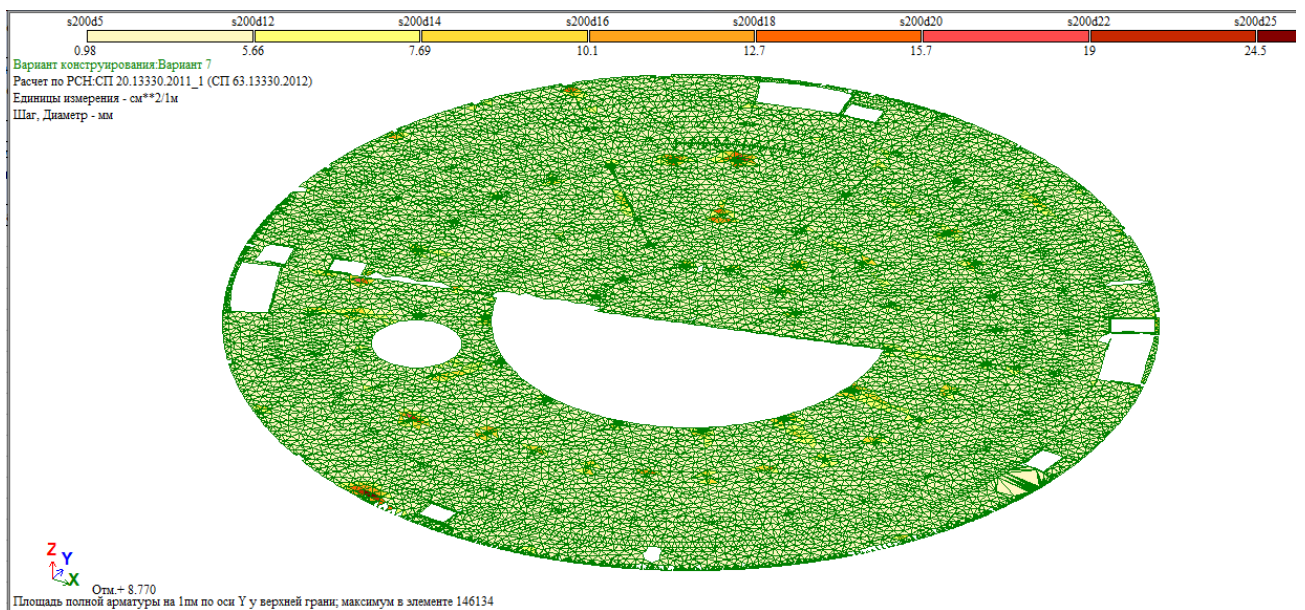


Рисунок 3.22 – Изополя верхнего армирования плиты перекрытия
на отм. +8,870 по направлению Y

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

3.5.2 Армирование монолитной плиты перекрытия на отм. -0,130

В дипломном проекте приняты монолитные железобетонные стены $t = 250, 300$ мм.

Стены запроектированы из тяжелого бетона В25 F150 W6 по [64], в качестве продольной расчетной арматуры применяется стальная арматура класса А500С, для поперечного армирования – А240. Армирование стен выполнено отдельными стержнями, вертикальная арматура Ø12А500С с шагом

200 мм, горизонтальная арматура Ø10А500С с шагом 200 мм. Арматура расположена симметрично у боковых сторон стены и соединена поперечными связями (шпильки Ø8А240). Шаг арматуры обусловлен предотвращением выпучивания вертикальных стержней и также обеспечением равномерного восприятия усилий, действующих в стене.

На торцах стены по всей её высоте устанавливается поперечная арматура в виде П-образных деталей, создающих требуемую анкеровку концов горизонтальных стержней. Узлы пересечения стен также армируются по всей высоте П-образными деталями, обеспечивающими восприятие концентрированных горизонтальных усилий в узловых сопряжениях стен ([10] п. 10.4.5).

Дверные проёмы обрамляются дополнительно 4-мя стержнями Ø16А500С с шагом 100 мм по бокам и над проёмом. В углах проёма устанавливаются также 4 наклонных стержня Ø10А500С во избежание образования наклонных трещин в процессе монтажа стены. Кроме того, по бокам проёма устанавливаются П-образные детали Ø10А500С.

Изополя армирования монолитных стен представлены на рисунках 3.23 - 3.26.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							49
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

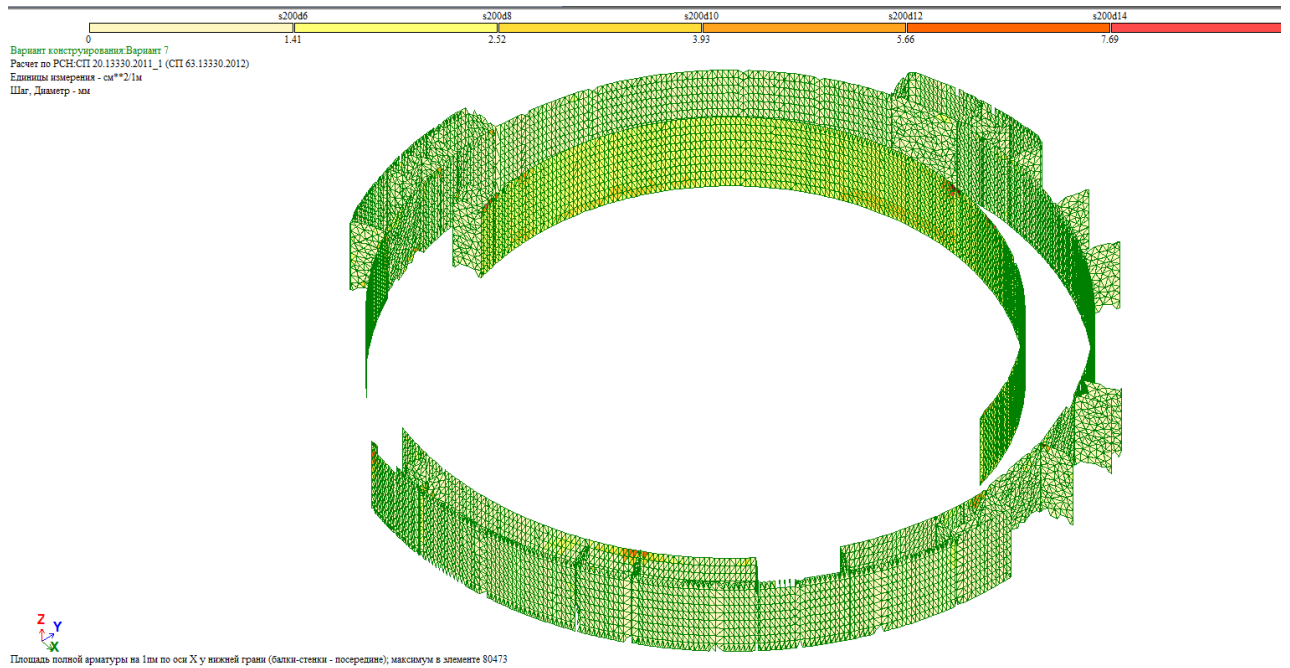


Рисунок 3.23 – Изополя по направлению X армирования стен
на отм. -0,130

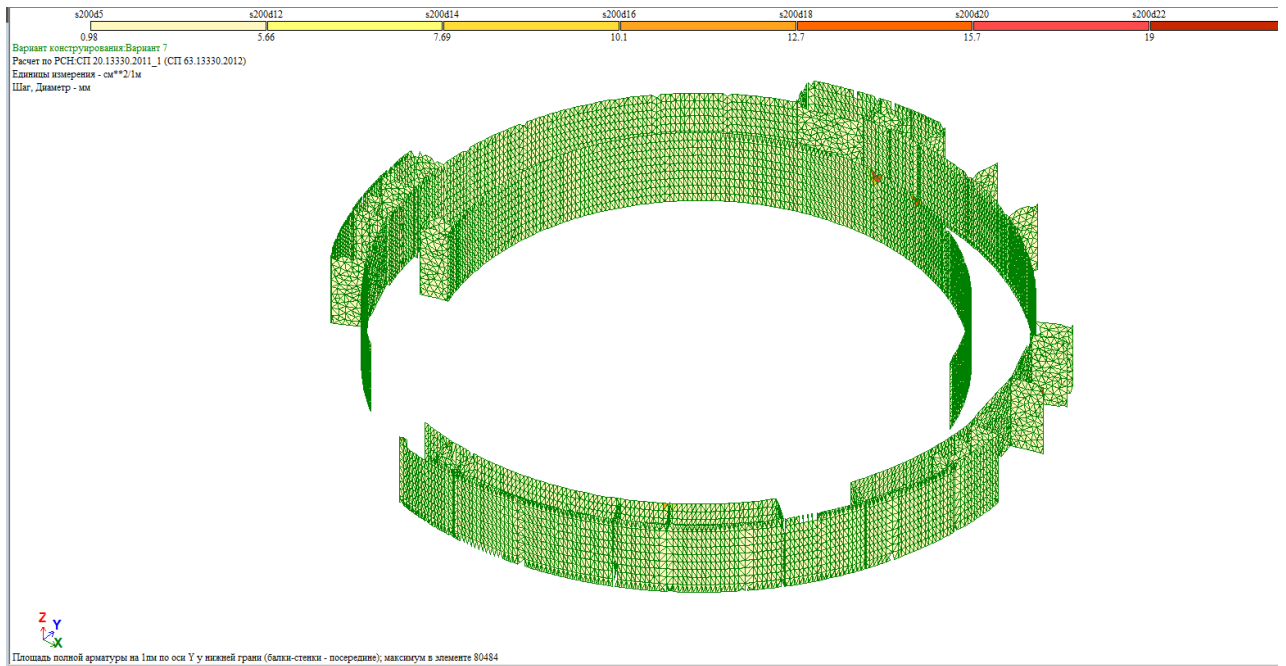


Рисунок 3.24 – Изополя по направлению Y армирования стен
на отм. -0,130

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

50

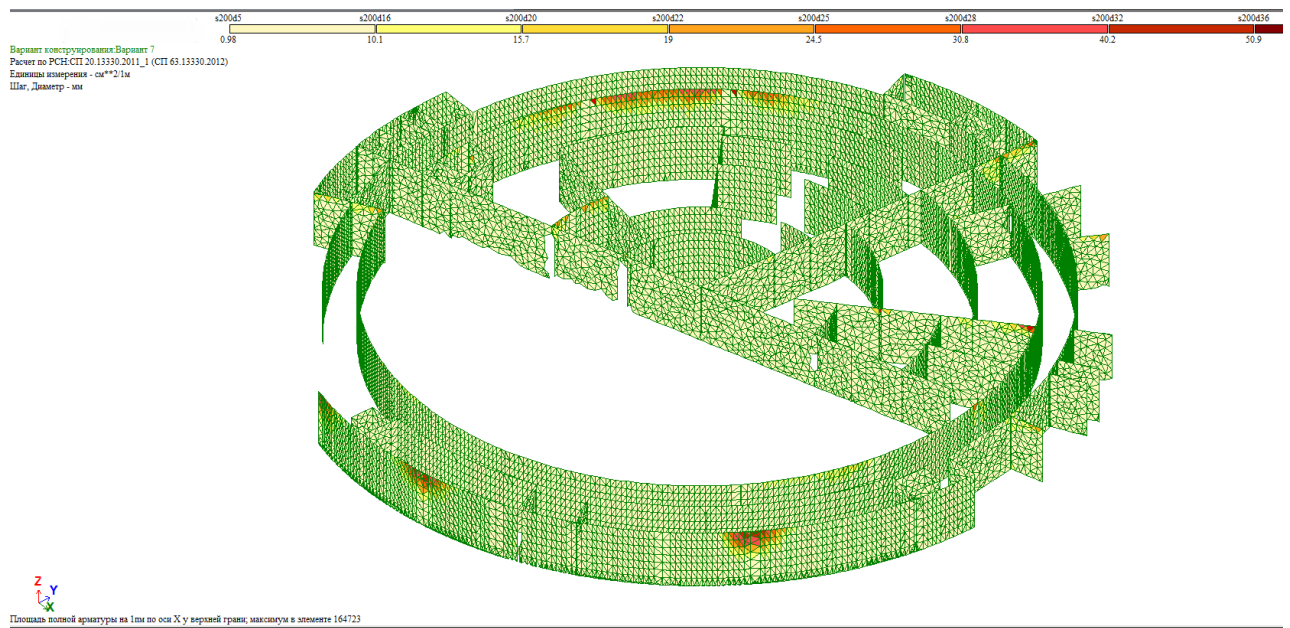


Рисунок 3.25 – Изополя армирования стен по направлению X на отм.
 +8,870

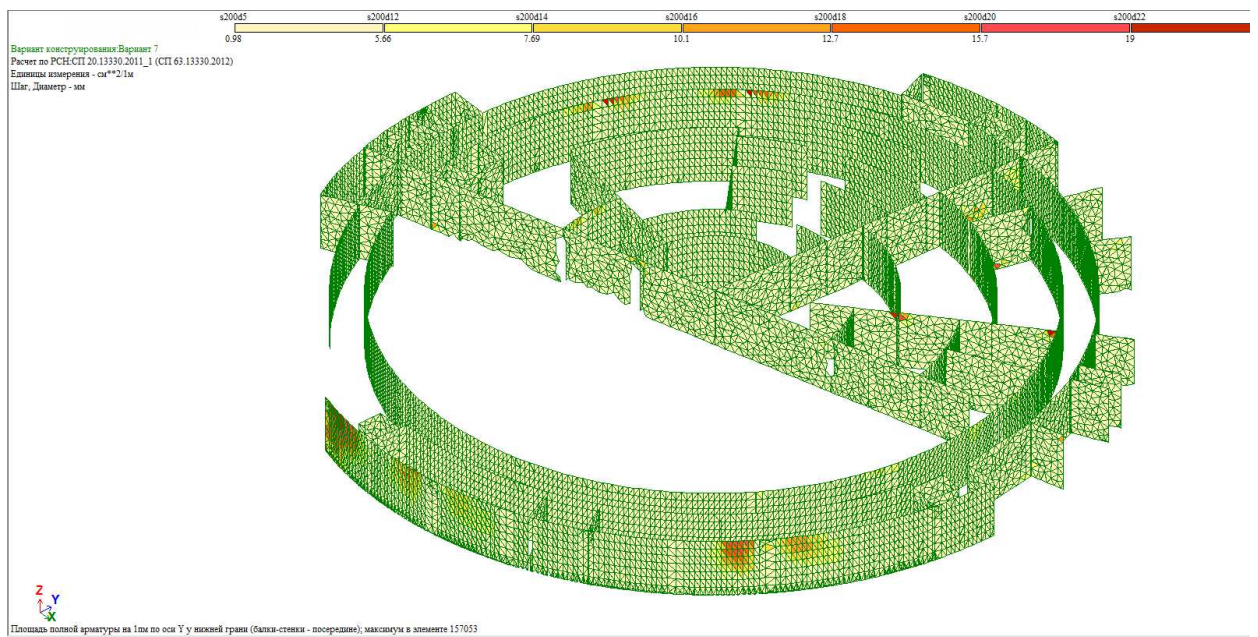


Рисунок 3.26 – Изополя армирования стен по направлению Y на отм.
 +8,870

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

3.5.3 Армирование монолитных колонн

В дипломном проекте предусмотрены колонны круглого сечения. Для колонны $\varnothing 600$ мм выполнен подбор арматуры.

Колонны проектируются из тяжелого бетона В25 F150 W4 по [64], в качестве продольной расчетной арматуры применяется стальная арматура класса А500С, для поперечного армирования – А500С. Армирование подбирается по результатам с ПК SCAD и представляет собой отдельные стержни продольной арматуры и замкнутые хомуты по всей высоте колонны в качестве поперечной арматуры.

В таблицах 3.8-3.11 приведены результаты подбора арматуры по ПК ЛИРА САПР.

КМ-1.1 ($\varnothing 600$ мм) на отм. - 4,330

Таблица 3.8 – Результаты подбора арматуры колонны КМ-1.1

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры					
			a1	a2				
	Прод.	Попер.	мм	мм				
В45	А500	А500	50	50				
Сеч.	Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин		
	Симметричная							
	S1	S3	%	IW1	IW2	Непродолжительное	Продолжительное	
	см ²	см ²		см ² /м	см ² /м			
1	+	35,35		1,25	0,12		0,35	0,3
2	+	6,24		0,221	0,1			
3	+	60,61		2,144	0,12		0,33	0,3

Принимаем 10 \varnothing 28А500С с общей площадью поперечного сечения $A=61,58$ см². Расстановка стержней равномерно по сечению колонны. Шаг хомутов 200 мм.

КМ-1.2 (500x500 мм) на отм. -4,330

Таблица 3.9 – Результаты подбора арматуры колонны КМ-1.2

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры					
			a1		a2			
	Прод.	Попер.	мм		мм			
В45	A500	A500	50		50			
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S1, S2	S3, S4	%	IW1	IW2	Непродолжительное	Продолжительное
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м		
1	+	25,35	23,35	0,85	0,12		0,35	0,3
2	+	6,24	4,24	0,11	0,1			
3	+	38,3	36,3	1,14	0,12		0,33	0,3

Принимаем 8Ø25A500С с общей площадью поперечного сечения $A=39,272 \text{ см}^2$. Расстановка стержней равномерно по сечению колонны. Шаг хомутов 200 мм.

КМ-2.1 (Ø600 мм) на отм. - 0,130

Таблица 3.10 – Результаты подбора арматуры колонны КМ-2.1

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры					
			a1		a2			
	Прод.	Попер.	мм		мм			
В45	A500	A500	50		50			
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S1	S3	%	IW1	IW2	Непродолжительное	Продолжительное
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м		
1	+	15,35		0,86	0,12		0,35	0,3
2	+	5,24		0,121	0,1			
3	+	38,61		1,144	0,12		0,33	0,3

Принимаем 8Ø25A500С с общей площадью поперечного сечения $A=39,272 \text{ см}^2$. Расстановка стержней равномерно по сечению колонны. Шаг

хомутов 200 мм.

КМ-2.2 (500x500 мм) на отм. -0,130

Таблица 3.11 – Результаты подбора арматуры колонны КМ-2.2

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры					
			a1			a2		
	Прод.	Попер.	мм			мм		
В45	A500	A500	50			50		
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S1, S2	S3, S4	%	IW1	IW2	Непродолжительное	Продолжительное
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	25,35	23,35	1,25	0,12		0,35	0,3
2	+	6,24	4,24	0,221	0,1			
3	+	38,3	36,3	2,144	0,12		0,33	0,3

Принимаем 8Ø25A500С с общей площадью поперечного сечения $A=39,272 \text{ см}^2$. Расстановка стержней равномерно по сечению колонны. Шаг хомутов 200 мм.

КМ-3.2 (500x500 мм) на отм. + 8,870

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры					
			a1			a2		
	Прод.	Попер.	мм			мм		
В45	A500	A500	50			50		
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S1, S2	S3, S4	%	IW1	IW2	Непродолжительное	Продолжительное
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	15,35	13,35	1,25	0,12		0,35	0,3
2	+	3,24	2,24	0,221	0,1			
3	24,9	37,3	36,3	2,144	0,12		0,33	0,3

Принимаем 8Ø25А500С с общей площадью поперечного сечения $A=39,272 \text{ см}^2$. Расстановка стержней равномерно по сечению колонны. Шаг хомутов 200 мм.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							55
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

4. Фундаменты

Фундамент – основная часть здания, которая передает нагрузки от вышележащих конструкций на грунт основания, служит для равномерного распределения нагрузок на основание.

Основание, фундамент и сооружение необходимо рассматривать как комплексную систему, работающую как единое целое.

- особенности сооружения
- инженерно-геологические, гидрогеологические и климатические условия строительной площадки;
- методы выполнения работ по устройству оснований и фундамента

4.1 Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Объект капитального строительства – комплекс зданий общественного назначения. Для проектирования фундамента выбираем блок океанариума. Предполагаемое место строительства – Свердловский район, микрорайон «Тихие зори». За относительную отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа, абсолютной отметке 127,35 м. Грунтовые воды отсутствуют. Глубина сезонного промерзания 1,74 м. Инженерно-геологическая колонка приведена на рисунке 4.1.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 4.1.

Расчетные сопротивления грунтов основания R_0 , приведенные в [61], предназначены для предварительного определения размеров фундаментов. Проектирование фундаментов выполняется в соответствии с требованиями [9, 61-64]. Коэффициент надежности по грунту $\gamma_g = 1,4$.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							55
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Таблица 4.1 – Физико-механические свойства грунтов

№	Наименование грунта	h , м	W , д.е.	e , д.е.	Плотность, $т/м^3$			γ (γ_{sb}), кН/м ³	I_L , д.е.	S_r , д.е.	Расчетные характеристики			R_0 , кПа
					ρ	ρ_s	ρ_d				φ_L , град	C_{II} , кПа	E , МПа	
1	Рекультивированный почвенно-растительный слой	0,05	0,306	–	1,8	–	–	18	0,630	–	15,0	20	10	150
2	Техногенный грунт	1,55	0,075	–	1,7	–	–	17	–	–	30,0	–	20	150
3	Суглинок мягкопластичный	1,3	0,24	0,679	1,99	2,739	1,614	20,0	0,652	0,945	22,35	15	14,65	237
4	Щебенистый грунт с супесчаным пластинчатым заполнителем 33%	0,5	0,125	0,366	2,23	2,707	1,982	22,3	–	0,926	11,95	2	19,39	450
5	Щебенистый грунт с суглянистым тугои мягкопластинчным заполнителем 38%	2,2	0,191	0,549	2,09	2,718	1,755	20,9	–	0,946	16,82	7	15,67	450
6	Глинистый сланец сильнотрещеноватый	4,8	–	–	2,43	2,73	–	24,3	–	–	–	–	500	15000
7	Глинистый сланец трещеноватый	3,3	–	–	2,49	2,75	–	24,9	–	–	–	–	500	15000
8	Известняк темно серый, очень прочный, слабовыветрелый неразмягчаемый	5,2	0,02	–	2,68	2,7	2,63	26,8	–	–	–	–	500	–

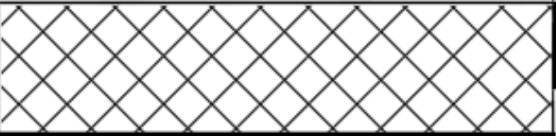

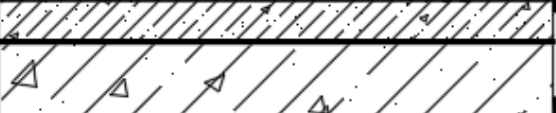








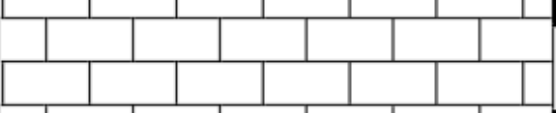
№ слоя п/п	Глубина залегания слоя, м		Мощность		Свед. о воде
	от	до			
1	0,80	0,85	1,56		
2	0,85	2,40	2		
3	2,40	3,70	3		2
4	3,70	4,20	4		
5	4,20	6,40	5		4
6	6,40	11,2	6		6
					8
7	11,2	14,5	7		10
					12
8	14,5	19,7	8		14
					16
					18

Рисунок 4.1 – Инженерно-геологическая колонка

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

При опирании фундаментов из свай, объединенных ростверком, на скальные и полускальные грунты их следует рассчитывать как чисто свайные фундаменты, без учета передачи нагрузки на основание фундаментной плиты ([62] п.7.4.11).

Свая заглублена в малодеформируемые грунты на 1,58 м и опирается на них нижним концом. Тогда свая будет являться сваей-стойкой, т.к. к сваям-стойкам следует относить сваи всех видов, опирающиеся на скальные грунты, а забивные сваи, кроме того, – на малосжимаемые грунты. Силы сопротивления грунтов, за исключением отрицательных (негативных) сил трения, на боковой поверхности свай-стоек в расчетах их несущей способности по грунту основания на сжимающую нагрузку не должны учитываться ([62] п 6.2).

4.2 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Глубина заложения подошвы ростверка зависит от наличия воздушной прослойки для пучинистых грунтов.

Изучая инженерно-геологическую колонку можно сделать вывод о том, что среди представленных грунтов пучинистыми могут являться песок мелкий и пылеватый при определенной влажности. В пучинистых грунтах устраивается воздушная прослойка между подошвой ростверка, чтобы исключить воздействие нормальных сил пучения.

Определим имеет ли место быть явление пучения в районе строительства здания. Расчетная глубина промерзания d_f , м, определяется по формуле

$$d_f = d_{fn} \cdot k_n, \quad (4.1)$$

где k_n – коэффициент влияния теплового режима сооружения, т.к. здание отапливаемое, в соответствии с [61], принимается равным 0,7;

d_{fn} – нормативная глубина промерзания, которая определяется по формуле (для Красноярска – 1,74 м)

$$d_f = 1,74 \cdot 0,7 = 1,029 \text{ м}$$

Из конструктивных соображений примем ростверк фундамента, высотой 500 мм,

С учетом близкого залегания к подошве фундамента скального грунта примем сваю длиной 3 м. Свая заглублена в малодеформируемые грунты на 2,75 м и опирается на них нижним концом.

4.2.1 Проектирование фундамента на забивных сваях

4.2.1.1 Определение несущей способности забивной сваи

Несущую способность F_d , кН, забивной сваи сечением 300x300 по грунту основания, опережающей на малосжимаемый грунт, следует определять по формуле из [62]

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A \quad (4.2)$$

A – площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, м^2 ;

γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1.

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, для забивной сваи определяется табличным значением по [62].

Расчетное сопротивление скального грунта R для всех видов забивных свай, опирающихся на скальные и малосжимаемые грунты, следует принимать $R = 20000$ кПа.

Принимаем: $\gamma_c = 1$, $R = 20000$ кПа, $A = 0,09 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (4.2), получим:

$$F_d^{sp} = 1 \cdot 20000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН}.$$

Необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны F_d^{sp}/γ , где γ – коэффициент

									Лист
									59
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ			

надежности, принимаемый 1,4.

Таким образом, допускаемая нагрузка на одну сваю составляет 1285,6 кН. При назначении нагрузки, допускаемой на сваю, учитываются ограничения. Для забивных свай сечением 300х300 мм, опирающихся на крупнообломочные грунты, она составляет не более 800 кН.

Расчет сваи по прочности материала следует производить по формуле

$$F_{dm} = R_b \cdot A, \quad (4.3)$$

где A – площадь поперечного сечения сваи;

R_b – расчетное сопротивление бетона сваи осевому сжатию, Мпа (следует умножать на коэффициенты $\gamma_{b2} = 1,1$ и $\gamma_{b3} = 0,85$);

Принимаем для забивной сваи: $\gamma_c = 1$, $R = 17\text{Мпа}$ (В30), $A = 0,09\text{ м}^2$

Тогда, несущая способность висячей забивной сваи

$$F_d = 17 \cdot 0,85 \cdot 1,1 \cdot 0,09 \cdot 1000 = 1430\text{кН}.$$

Необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны F_d^{sp}/γ , где γ – коэффициент надежности, принимаемый 1,4.

Таким образом, допускаемая нагрузка на одну сваю составляет 1021,8 кН. При назначении нагрузки, допускаемой на сваю, учитываются ограничения. Для забивных свай сечением 300х300 мм, опирающихся на крупнообломочные грунты, она составляет не более 800 кН.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		60

4.2.1.2 Определение числа забивных свай

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности по формуле

$$n \geq \frac{N_{max}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}} \quad (4.5)$$

где N_{max} – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обресе ростверка, кН (значение берем из конструктивного расчета данной работы, полученное в ПК ЛИРА САПР);

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м²;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обресах, кН/м³;

d_p – глубина заложения ростверка, м.

В расчёте принимаем минимальную из рассчитанных допускаемых нагрузок на сваю, а именно 800 кН.

Принимаем: $F_d/\gamma_k = 800$ кН, $N_{max} = 33900$ кН, $\bar{A} = 0,09$ м², $\gamma_{mt} = 20$ кН/м³,
 $d_p = 5$ м.

Тогда число забивных свай

$$n \geq \frac{932700}{800 - 0,09 \cdot 0,7 \cdot 20} = 1167,7 \approx 1168 \text{ шт.}$$

При этом расстояние между осями свай примерно равно:

$$a = \sqrt{\frac{5024}{1168}} = 2,074 \text{ м}$$

В соответствии с [62] п.8.13 расстояние между осями забивных свай-стоек должно быть не менее $1,5d=0,45$ м, т.о. допускается размещение данного количества свай по площади ростверка $A_{рост}=5024$ м².

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		61

4.2.2 Проектирование фундамента на буронабивных сваях с плитным ростверком

4.2.2.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

Несущую способность F_d , кН, буронабивной сваи-стойки Ø500 мм из бетона класса по прочности на сжатие В30, опирающейся на малосжимаемый грунт, следует определять по формуле 3.23.

При этом расчетное сопротивление скального грунта R для буронабивных свай, заполняемых бетоном и заделанных в невыветрелый скальный грунт (без слабых прослоек) не менее чем на 0,5 м, определяется по формуле п.7.2.1 [62]

$$R = R_m \left(1 + 0,4 \cdot \frac{l_d}{d_n} \right) \quad (4.6)$$

где l_d — расчетная глубина заделки буронабивной сваи в скальный грунт, м;

d_f — наружный диаметр заделанной в скальный грунт части буронабивной сваи, м;

R_m — расчетное сопротивление массива скального грунта под нижним концом сваи - стойки, определяемое по $R_{c,m,n}$ нормативному значению предела прочности на одноосное сжатие массива скального грунта в водонасыщенном состоянии, кПа, определяемому, как правило, в полевых условиях.

При этом значение фактора $1 + 0,4 \cdot \frac{l_d}{d_n}$ заглубления принимается не более 3.

R_m определяется по формуле

$$R_m = R_c \cdot K_s \quad (4.7)$$

где R_c — расчетное значение предела прочности на одноосное сжатие скального грунта в водонасыщенном состоянии, МПа, определяется по результатам испытаний образцов отдельностей (монолитов) в

										Лист
										62
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

лабораторных условиях;

K_s - коэффициент, учитывающий снижение прочности ввиду трещиноватости скальных пород, принимаемый по таблице 7.1 [62].

Принимаем: $K_s = 0,6$, $R_c = 116$ МПа, $d_f = 0,5$ м, $l_d = 3,53$ м, $\gamma_c = 1$, $A = 0,2$ м². Подставим в формулу (4.7), получим:

$$R_m = R_c \cdot K_s = 116 \cdot 0,6 = 69,6 \text{ МПа} = 69600 \text{ кПа}$$

$$R = 69600 \cdot 3 = 208800 \text{ кПа}$$

$$1 + 0,4 \cdot \frac{l_d}{a_n} = 1 + 0,4 \cdot \frac{3,53}{0,5} = 3,824$$

Несущая способность $F_{гp_d}$ буронабивной сваи-стойки по грунту:

$$F_d = 1 \cdot 208800 \cdot 0,2 = 40998 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на одну сваю

$$N \leq \frac{40998}{1,4} = 29284 \text{ кН.}$$

Несущая способность буронабивной сваи-стойки по материалу сваи:

$$F_{dm} = 17 \cdot 0,85 \cdot 1,1 \cdot 0,2 \cdot 1000 = 3179 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на одну сваю

$$N \leq \frac{3179}{1,4} = 2270,7 \text{ кН.}$$

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							63
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

4.2.2.2 Определение числа свай

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности по формуле 4.5

В расчёте принимаем минимальную из рассчитанных допускаемых нагрузок на сваю, а именно 2270 кН.

Принимаем: $F_d/\gamma_K = 2270$ кН, $N_{max} = 33900$ кН, $\bar{A} = 0,09$ м², $\gamma_{nt} = 20$ кН/м³,
 $d_p = 5$ м.

Тогда число забивных свай

$$n \geq \frac{932700}{2270 - 0,09 \cdot 0,7 \cdot 20} = 410,98 \approx 411 \text{ шт.}$$

При этом расстояние между осями свай примерно равно:

$$a = \sqrt{\frac{5024}{411}} = 3,5 \text{ м}$$

В соответствии с [62] п.8.13 расстояние между осями забивных свай-стоек должно быть не менее 1 м, т.о. допускается размещение данного количества свай по площади ростверка $A_{рост} = 5024$ м².

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							64
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

4.2.3 Техничко-экономическое сравнение вариантов

В таблицах 4.2-4.3 представлено технико-экономическое сравнение 2-х вариантов свайных фундаментов: с забивными и буронабивными. Трудоемкость и расценки взяты по единым нормам и расценкам 1988 г.

Таблица 4.2 – Работы по устройству свайного фундамента из забивных свай

Шифр	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоёмкость, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
Е-2-1-11	1.Разработка грунта 2-ой группы экскаватором	1000 м ³	14	2,04	28,56	2/28
1-368	2.Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	23850	0,39	9301,5	-
Е-2-1-34	3.Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	100 м ³	23,4	45,6	1067	0,43/10,1
1-368	4.Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	3975	0,39	1550	-
Свайные работы						
Е-12-28	1. Вертикальное погружение одиночных свай	свая	2282	2,28	5203	2,43/5545
Е-12-39	2. Срубка голов свай	свая	2282	33,6	76680	0,48/1095
Бетонные работы						
6-1	1.Устройство бетонной подготовки (В-3.5)	м ³	350,7	29,37	10300	1,37/480,5
Е4-1-37	2.Установка металлической опалубки	м ²	2338	29,1	68036	0,39/912
Е4-1-44	3. Установка арматурных сетки каркасов	сетка	100	51	5100	1,4/140
Е4-1-49	4. Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	2338	24,3	56814	0,34/795
	Итого:				234079	9006

Таблица 4.3 – Работы по устройству фундамента из буронабивных свай

Шифр	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоёмкость, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
Е-2-1-11	1.Разработка грунта 2-ой группы экскаватором	1000 м ³	14	2,04	28,56	2/28
1-368	2.Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	23850	0,39	9301,5	-
Е-2-1-34	3.Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	100 м ³	23,4	45,6	1067	0,43/10,1
1-368	4.Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	3975	0,39	1550	-
Свайные работы						
Е-12-68	1.Бурение скважин буровыми установками СО-2	1 м скважин	2590	16,8	43512	0,21/544
Е-12-72	2.Установка арматурных каркасов в скважины	1 каркас	554	40,8	21135	0,48/249
Е-12-73	Бетонирование буронабивных свай методом ВПТ	1 свая	554	109,7	56824	1,2/621,6
Бетонные работы						
б-1	1.Устройство бетонной подготовки (В7,5)	м ³	350,7	29,37	10300	1,37/480,5
Е4-1-37	2.Установка металлической опалубки	м ²	2338	29,1	68036	0,39/912
Е4-1-44	3. Установка арматурных сеток и каркасов	сетка	100	51	5100	1,4/140
Е4-1-49	4. Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	2338	24,3	56814	0,34/795
	Итого:				273667	3780,6

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Сравнивая два варианта свай в свайном фундаменте с плитным ростверком, можно сделать вывод, что более выигрышным является вариант с буронабивной сваем, т.к. при его устройстве трудозатрат в 2 раза меньше, чем при устройстве забивных свай, а также большая разница в количестве свай в целом. Поэтому далее в дипломном проекте будет рассмотрен свайно-плитный фундамент с буронабивными сваями.

Таким образом, принимаем 411 буронабивных сваи Ø500 мм из бетона В25 W6 по [74], объединённых плитным ростверком высотой 0,5 м из бетона В25 W6 по [74]., размеры ростверка в плане 80х80 м (круг). Расстановка свай равномерная по площади ростверка в направлении разбивочных осей здания. Сопряжение ростверка со сваями – жесткое, при этом стержни арматуры сваи заводятся в тело ростверка на длину анкеровки (Ø25 А500С). Армирование плитного ростверка выполняется верхними и нижними сетками, которые укладываются на поддерживающие каркасы. Схему расположения свай см. раздел КР.

Найдём ориентировочный вес ростверка по формуле

$$G_p = A_p \cdot h_p \cdot \gamma_{mt}, \quad (4.8)$$

где A_p – площадь ростверка, m^2 ;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка, $кН/м^3$;

h_p – высота ростверка, $м$.

Принимаем: $A_p = 5024 m^2$, $h_p = 0,6 м$, $\gamma_{mt} = 24 кН/м^3$.

Подставим в формулу (3.28), получим:

$$G_p = 5024 \cdot 1,5 \cdot 24 = 72345,6 кН.$$

4.2.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие

$$N_c \leq F_d / \gamma_k, \quad (4.9)$$

где N_c – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

F_d/γ_k – то же, что и в формуле (4.5), кН.

Расчетная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$N_c = N' / n,$$

где N' – расчетная сжимающая сила, передаваемая на ростверк в уровне его подошвы, кН;

n – число свай в фундаменте.

Принимаем: $N' = 932700$ кН, $n = 411$ шт.

Подставляем в формулу (3.30)

$$N_c = 932700 / 411 = 2269 \text{ кН}.$$

$3258 \text{ кН} < 2270 \text{ кН}$ - условие выполняется.

Т.к. мы имеем свайный фундамент с плитным ростверком и большим количеством свай, поэтому для расчета на продавливание колонной условно возьмем фрагмент плитного ростверка с колонной и 4-мя сваями под ней (рисунок 3.36). Расчет ведем по п.2.2 [69].

5.1 Технология строительного производства

Технологическая карта на устройство монолитного балочного перекрытия

5.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам на отм. -0,130 м здания общественного назначения (здание бизнес-центра и апарта-отеля). Технологическая карта предназначена для нового строительства.

5.1.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании [70], [73], [75], [76].

Конструктивное решение монолитного перекрытия: монолитное железобетонное перекрытие толщиной $t=200$ мм по монолитным железобетонным балкам сечением $300 \times 600(h)$ мм без учета толщины плиты. Балки опираются на монолитные колонны и стены ядра жёсткости с заведением арматуры балок в вертикальные конструкции на длину анкеровки. Опалубочный чертёж плиты перекрытия см. рисунок 4.1.

Для бетонирования перекрытия и балок применяется тяжелая бетонная смесь класса по прочности на сжатие В25 F75, армирование выполняется арматурными стержнями класса А500С.

Настоящая технологическая карта содержит практические рекомендации по возведению монолитных железобетонных плит перекрытий, возводимых в балочно-стоечной опалубке для горизонтальных конструкций.

В технологической карте даны рекомендации по организации и технологии выполнения работ по возведению монолитных железобетонных конструкций перекрытий. Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							70
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества бетонных работ.

5.1.3 Организация и технология строительного процесса

Настоящей технологической картой предусматривается следующий порядок производства работ:

Опалубочные работы:

- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Разметка основания под шаг основных стоек;
- Установка основных стоек с треногами и унивилками;
- Установка связей по стойкам;
- Монтаж продольных балок;
- Монтаж поперечных балок;
- Обработка торцов фанеры антиадгезионной смазкой;
- Установка и закрепление палубы фанеры;
- Монтаж промежуточных стоек в пролетах между основными;
- Установка опалубки боковых поверхностей плиты перекрытия;
- Обработка палубы антиадгезионной смазкой.

Арматурные работы:

В летних условиях:

- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкадышей, ПВХ-трубок;
- Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;
- Устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							71
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

- Установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

- Установка отсечки для образования рабочего шва.

В зимних условиях:

- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкадышей, ПВХ-трубок;

- Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

- Устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

- Установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

- Установка отсечки для образования рабочего шва

- Укладка греющих проводов с закреплением к нижней сетки с помощью вязальной проволоки;

Бетонные работы:

- Прием бетонной смеси в бункер;

- Прием бетона в приемный бункер бетононасоса;

- Подача бетонной смеси в зону бетонирования (в бункере или по бетоноводу);

- Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

- Выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;

- Заглаживание бетонной смеси;

- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки, бетоновода от бетона.

Уход за бетоном:

В летних условиях:

- Укрытие открытых не опалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							72
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

- Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.

- Замеры температуры в бетоне.

Распалубливание:

В летних условиях:

- Демонтаж и складирование промежуточных стоек;
- Опускание настила на основных стойках;
- Переворачивание поперечных балок «набок»;
- Демонтаж и складирование щитов фанеры;
- Демонтаж и складирование поперечных балок;
- Демонтаж и складирование продольных балок;
- Демонтаж и складирование основных стоек и треног;
- Транспортировка элементов опалубки;
- Очистка элементов опалубки от бетона;
- Установка стоек переопирания.

В зимних условиях:

Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей;

Снятие полов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку;

- Демонтаж и складирование промежуточных стоек;
- Опускание настила на основных стойках;
- Переворачивание поперечных балок «набок»;
- Демонтаж и складирование щитов фанеры;
- Демонтаж и складирование поперечных балок;
- Демонтаж и складирование продольных балок;
- Демонтаж и складирование основных стоек и треног;
- Транспортировка элементов опалубки;
- Очистка элементов опалубки от бетона;
- Установка стоек переопирания.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		73

Профессиональный состав бригады

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

плотник-бетонщик - 4 разряда – 2 человека (далее по тексту П1, П2);

тоже 3 разряда – 2 человека; (далее по тексту П3, П4)

тоже 2 разряда 2 человека; (далее по тексту П5, П6)

При этом все рабочие должны иметь навыки укладки арматурных изделий и вязки стыков арматуры. Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

5.1.4 Состав и последовательность работ

Подготовительные работы

До начала производства работ необходимо:

закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;

помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;

очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора, наледи, снега (в зимнее время), кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Опалубочные работы

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек. В качестве инструмента и оснастки используется рулетка – 20 м, мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							74
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

основных стоек. Разбивку основания осуществляют двое рабочих П1 и П5. В это время П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, либо горизонтальным транспортом с помощью гидравлической тележки – погрузчика типа «Рохла» и подачу элементов к месту монтажа. В это же время П4, П6 осуществляют укрупнительную сборку и установку поддерживающих элементов опалубки: в стойку вставляют унивилку, и стойку закрепляют в треноге на месте установки. Если треногу не удастся полностью раскрыть у края помещения, в проемах перекрытия и т.п., то мы рекомендуем закрепить треногу на другой стойке для перекрытий – там, где полное раскрытие треноги всё-таки возможно. Общий вид помещений после установки основных стоек представлен. По высоте монтируемые стойки настраивают с таким расчетом, чтобы после монтажа палуба находилась на 20-30 мм выше проектного положения.

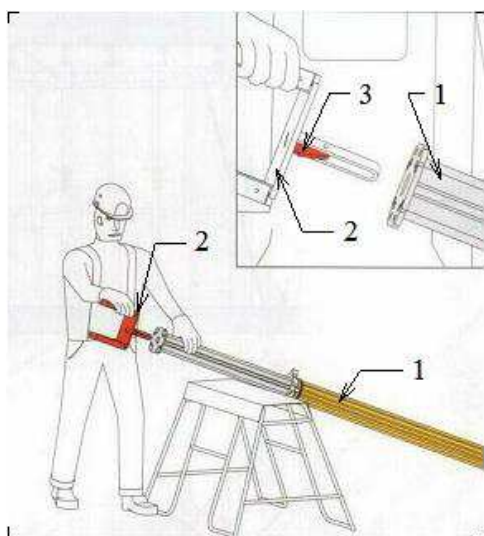


Рисунок 5.1 - Укрупнительная сборка стойки:

1 – стойка, 2 – унивилка, 3 – пружинный фиксатор

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

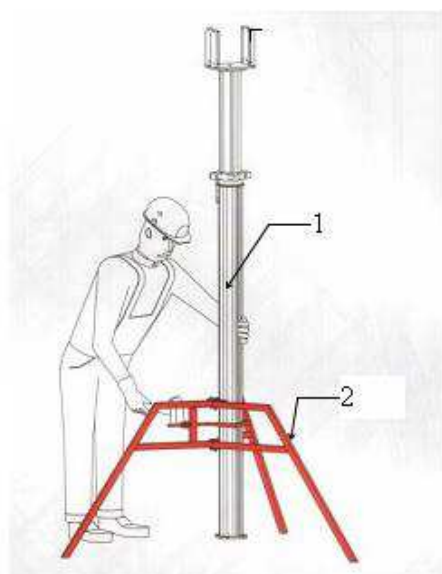


Рисунок 5.2 - Установка стойки с треногой: 1 – стойка с унивилкой, 2 - тренога

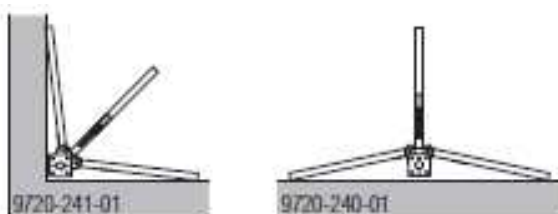


Рисунок 5.3 - Установка в углу или у стены



Рисунок 5.4 - Общий вид помещения после монтажа основных стоек

После установки основных стоек и настройки их по высоте, производят монтаж продольных балок, и устройство вертикальных связей. Монтаж продольных балок осуществляют с помощью монтажной штанги, непосредственно с основания.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

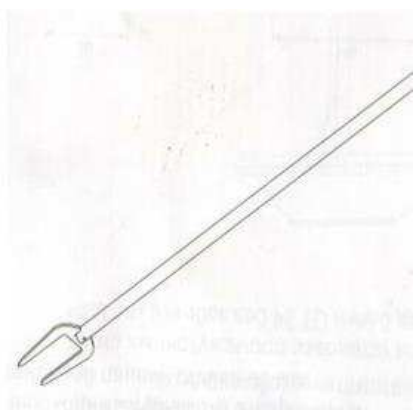


Рисунок 5.5 - Монтажная штанга

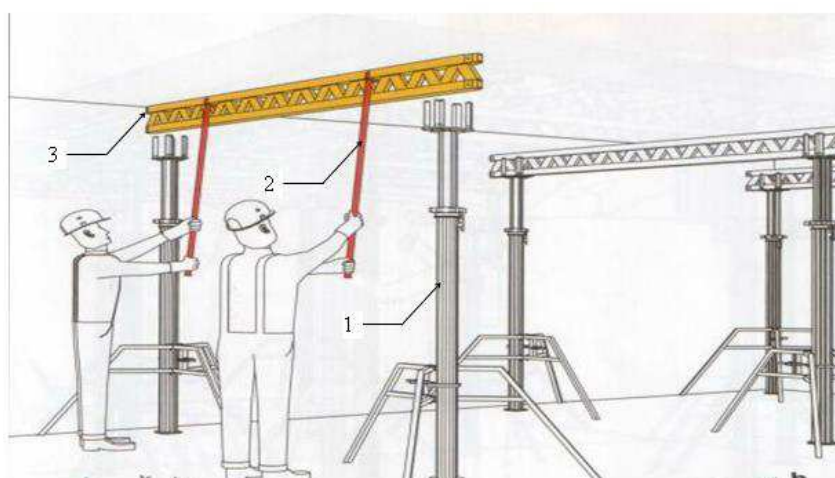


Рисунок 5.6 - Монтаж продольных балок: 1-основная стойка с треногой и унивилкой; 2-монтажная штанга; 3-монтируемая продольная балка

После монтажа первой в ряду продольной балки следующая стыкуется к уже смонтированной, с закреплением в унивилке. Для обеспечения устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок при высоте опалубки более 3,0м необходимо устраивать вертикальные связи, с помощью крепежных скоб, и обрезных досок сечением (hb) 25100 мм. Предлагается следующая организация труда: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, либо горизонтальным транспортом с помощью гидравлической тележки – погрузчика типа «Рохля» и предварительную раскладку балок у места их монтажа; звено рабочих П1 и П5, выполняют монтаж продольных балок; звено рабочих П2, П6 выполняет устройство вертикальных связей.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

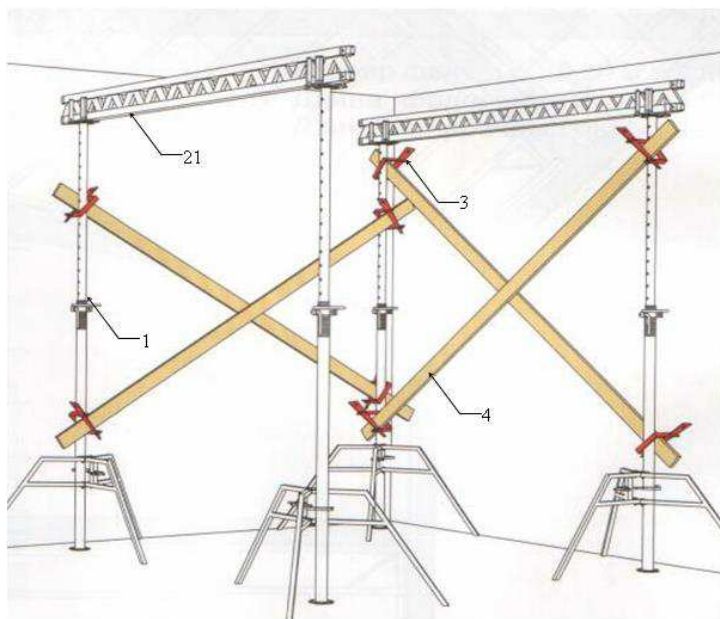


Рисунок 5.7 - Устройство вертикальных связей: 1-стойка; 2-продольная балка; 3-крепежная скоба; 4-доска

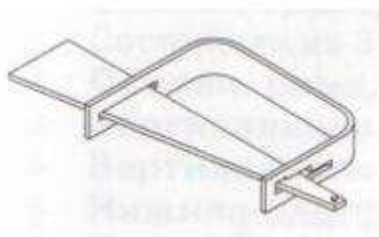


Рисунок 5.8 - Монтажная скоба

Монтаж поперечных балок осуществляется звеньями из двух рабочих с помощью монтажных штанг, непосредственно с основания. Предлагается следующая схема организации труда рабочих: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, либо горизонтальным транспортом с помощью гидравлической тележки – погрузчика типа «Рохля» и предварительную раскладку балок у места их монтажа; звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 выполняют монтаж поперечных балок в смежных пролетах.

До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Далее для перемещения людей на палубу используется инвентарная лестница. Шаблон для укладки поперечных балок. Шаблон для укладки поперечных балок



Рисунок 5.9 - Укладка листов фанеры: 1-поперечная балка; 2-укладываемый щит; 3-уложенный и закрепленный щит; 4-ограждение по периметру возводимого перекрытия

Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

Предлагается следующая организация труда: звенья рабочих П1,П5 и П2,П6 производят выравнивание поперечных балок и укладку листов фанеры, а также их закрепление с помощью гвоздей (саморезов). Рабочие П3 и П4 осуществляют доставку листов фанеры до места укладки, обработку торцов листов фанеры опалубочной смазкой с помощью распылителя, и нивелировку опалубки с участием мастера (прораба). Рабочий П3 приставляет рейку низу главных балок, мастер (прораб) снимает отсчет с нивелира, вычисляет отметки (высота главной и второстепенной балки + высота листа фанеры) и дает команду о требуемом

								Лист
								79
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ		

изменении высоты палубы, рабочий П4 с помощью опорной гайки стойки, корректирует высоту палубы. После этого мастером (прорабом) берется повторный отсчет по рейке, если палуба находится в проектном положении, либо отклонение не превышает нормативных значений, то нивелируется участок палубы под следующей стойкой, в противном случае рабочим П4 с помощью опорной гайки производится повторная корректировка палубы по высоте. Выверка опалубки производится до тех пор, пока палуба не займет проектное положение, либо ее отклонения не будут превышать нормативных значений.

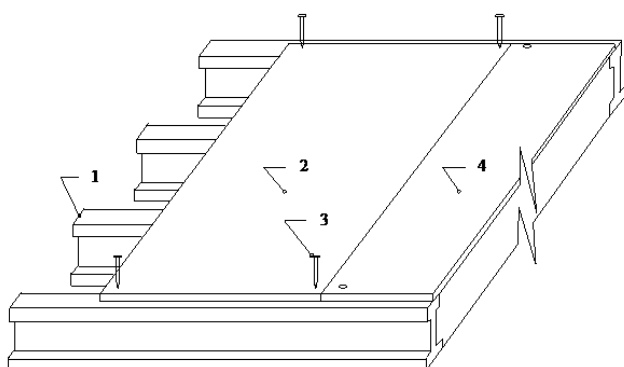


Рисунок 5.10 - Закрепление фанеры: 1-поперечные балки; 2-закрепляемый лист фанеры; 3-гвоздь; 4-закрепленный с помощью гвоздей лист фанеры

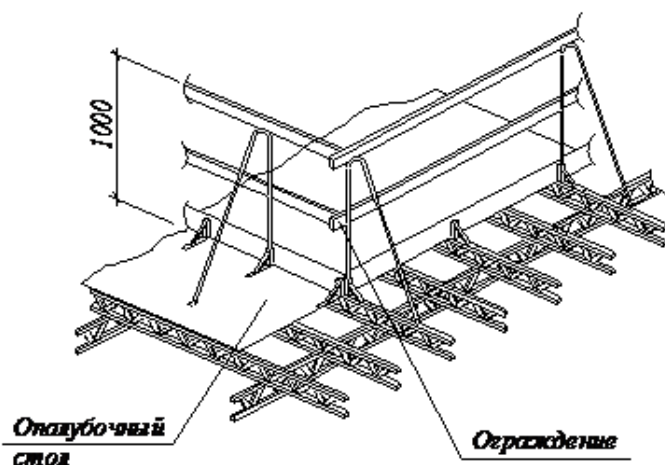
На следующем этапе производится установка отсекателей – элементов для формирования торцевой поверхности плиты перекрытия. При установке отсекателей вначале производят закрепление кронштейнов с помощью гвоздей, далее к кронштейнам с помощью производят крепление палубы из фанеры или досок.



Рисунок 5.11 - Установка отсекателей: 1-кронштейн отсекателя; 2-палуба отсекателя

Предлагается следующая организация труда рабочих: звено рабочих П1,П5 производит разметку наружной грани плиты и установку кронштейнов; рабочие П2,П6 производят установку и закрепление палубы отсекателя из листов фанеры либо досок, рабочие П3 и П4 осуществляют обработку листов фанеры опалубочной смазкой с помощью распылителя.

После установки отсекателей производится монтаж ограждения по периметру возводимого перекрытия: на кронштейны отсекателей устанавливаются инвентарные стойки ограждения, на которые устанавливаются борты ограждения из доски.



Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Рисунок 5.12 - Ограждение опалубки перекрытий

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек. Для этого в промежуточные стойки вставляют головку-захват с фиксирующей защёлкой (либо унивилку), и устанавливают стойки с требуемым шагом.



Рисунок 5.13 - Головка-захват. 1 – фиксирующая защёлка

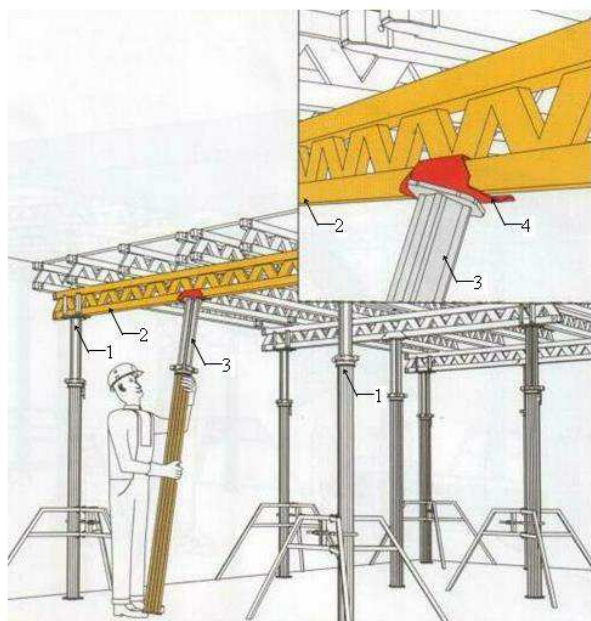


Рисунок 5.14 - Установка промежуточных стоек: 1-основная стойка; 2 - продольная балка; 3-промежуточная стойка; 4-головка-захват

Предлагается следующая организация труда рабочих: звено рабочих ПЗ, П4 осуществляет доставку и укрупнительную сборку стоек: вставляют в стойки головки-захваты, звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют с помощью

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

рулетки или шаблона разметку основания под промежуточные стойки и установку этих стоек.

Арматурные работы

1. До начала производства работ необходимо:

закончить работы по установке опалубки перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;

при производстве работ в зимний период поверхность палубы очистить от снега льда;

установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия и у перепадов высот более 1,3 м.

2. Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны, при отсутствии на строительной площадке стационарного крана используют краны на автомобильном ходу. Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 тн), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м. При производстве работ звено рабочих ПЗ, П4 осуществляет строповку арматурных изделий и подачу их в зону укладки. Звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют прием и расстроповку арматуры на опалубке перекрытия. Далее производят устройство разбивочной основы из арматурных стержней нижней сетки. Для этого звено рабочих П1, П6 производит разбивку опалубки перекрытия для укладки арматуры с помощью рулетки и мела (маркера), согласно чертежам на армирование плиты. В это время звенья рабочих П2, П6 и ПЗ, П4 осуществляют укладку арматурных стержней нижней сетки в одном из направлений. После чего рабочие П1, П6 производят выравнивание арматурных стержней с помощью шаблона, однако шаг пазов и их глубина соответствуют

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							83
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

шагу стержней сетки и диаметру арматуры. После выравнивания стержней производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в перпендикулярном направлении через укрупненный шаг. Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется с помощью вязальной проволоки.

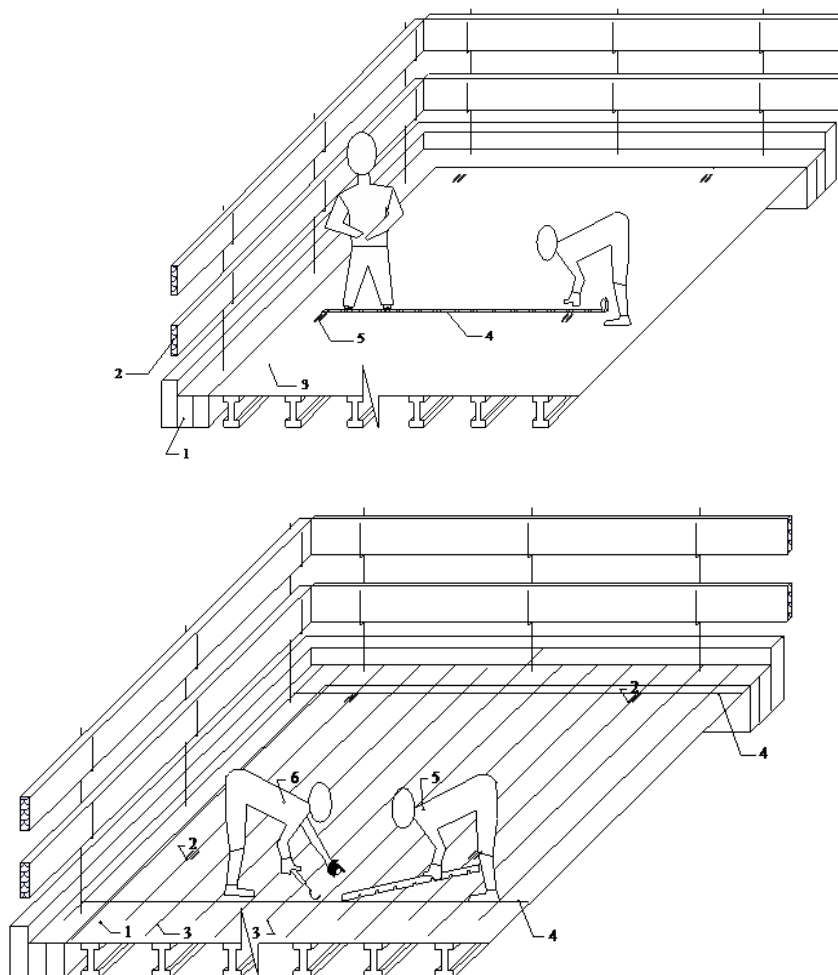


Рисунок 5.15 - Разбивка палубы при устройстве нижней арматурной сетки:
 1 – несущая стена; 2 - инвентарное ограждение; 3 – палуба опалубки перекрытия;
 4 рулетка; 5 вынесенные на палубу разбивочные оси

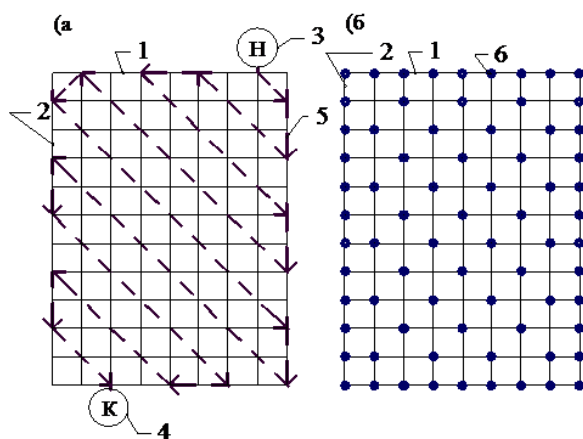


Рисунок 5.16 - Порядок закрепления арматурных стержней вязальной проволокой: а) схема движения рабочего вязущего пересечения стержней; б) схема закрепления стержней арматурной сетки: 1-поперечные стержни; 2 – продольные стержни; 3 – начало пути рабочего; 4 – окончание пути рабочего; 5- путь движения рабочего; 6 – пересечение арматурных стержней, закрепленное вязальной проволокой

Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки и вязального крюка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются вращательным движением вязального крюка до момента жесткой фиксации стержней в узле. После окончания укладки стержней звено рабочих ПЗ, П4 выполняет устройство защитного слоя, устанавливая под арматурные стержни связанной нижней сетки фиксаторы арматуры. Шаг фиксаторов для защитного слоя арматуры назначается из условия жёсткости сетки с обеспечением проектного положения и назначается в зависимости от диаметра арматуры:

- ф8 – 0,5м;
- ф12 – 0,8м;
- ф14 – 0,8м;
- ф16 – 1,0м

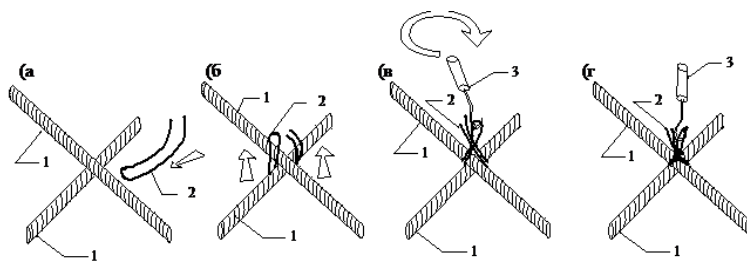


Рисунок 5.17 - Схема фиксации арматурных стержней вязальной проволокой: а) протодергивание проволоки под узлом; б) выравнивание концов проволоки; в) скручивание концов проволоки вязальным крючком; г) зафиксированный узел: 1 – арматурный стержень;

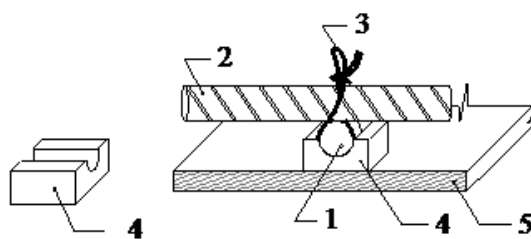


Рисунок 5.18 - Установка фиксаторов арматуры: 1-продольной стержень; 2 – поперечный стержень; 3 – вязальная проволока; 4 – фиксатор; 5 – палуба

В случае производства работ в зимний период, либо необходимости форсирования темпов возведения перекрытия по арматуре нижней сетки раскладываются и закрепляются греющие провода ПНСВ1,2. Во избежание повреждения проводов их закрепление к арматуре нижней сетки осуществляется только мягкой проволокой либо скрутками из отрезков провода ПНСВ1,2. Концы проводов выводятся и закрепляются в том месте, где будут проходить магистральные разнофазные провода. Длина петли провода, шаг укладки назначается в зависимости от климатических условий, соответствующие рекомендации приведены в разделе «Производство работ в зимних условиях».

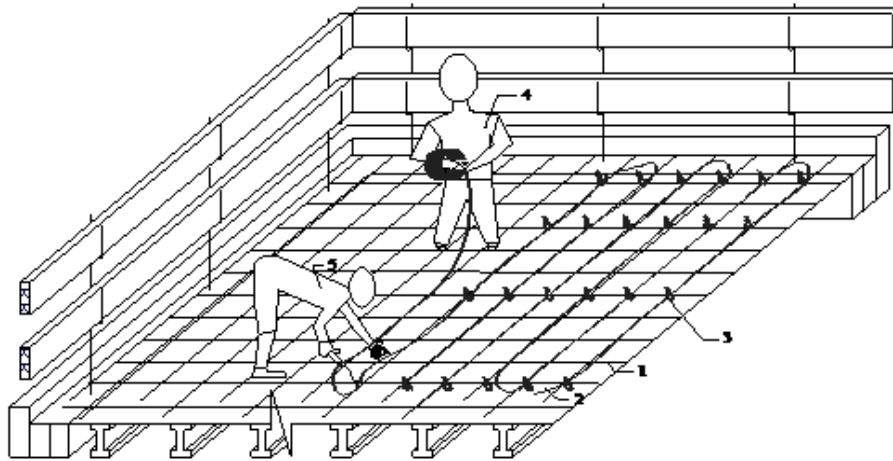


Рисунок 5.19 - Схема укладки греющего провода: 1 стержень арматурной сетки;

На следующем этапе арматурных работ выполняется установка, закрепление поддерживающих каркасов и каркасов усиления с помощью вязальной проволоки к нижней арматурной сетке. При этом предполагается следующая схема организации работ: рабочие ПЗ и П4 осуществляют раскладку и подготовку каркасов к установке (придают поддерживающим каркасам зигзагообразный изгиб, что обеспечивает их устойчивость); рабочие П1, П5 и П2, П6 осуществляют закрепление каркасов к нижней сетке с помощью вязальной проволоки.

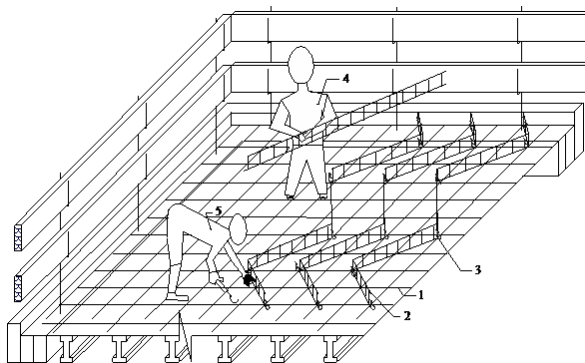


Рисунок 5.20 - Установка поддерживающих каркасов: 1 стержни арматурной сетки; 2 поддерживающий каркас; 3 закрепление поддерживающего каркаса к арматурной сетке вязальной проволокой; 4 рабочий устанавливающий каркас; 5 - рабочий закрепляющий каркас

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

После установки поддерживающих каркасов производят укладку поперечных стержней верхней сетки. Для выполнения этой операции звенья рабочих П2, П6 и П3, П4 осуществляют укладку арматурных стержней верхней сетки в поперечном направлении. После чего рабочие П1, П6 производят выравнивание арматурных стержней с помощью шаблона. После выравнивания стержней производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в продольном направлении через укрупненный шаг. Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется с помощью вязальной проволоки. Далее производится укладка арматурных стержней верхней сетки в продольном направлении (заполнение укрупненных пролетов между продольными стержнями, уложенными с укрупненным шагом).

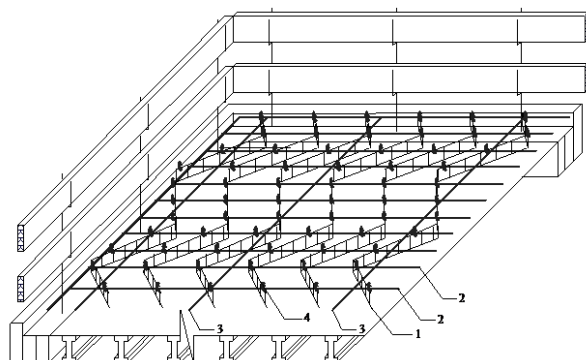


Рисунок 5.21 - Устройство верхней арматурной сетки: 1 поддерживающие каркасы; 2 - поперечные арматурные стержни верхней сетки, уложенные с проектным шагом; 3 - продольные арматурные стержни, уложенные с увеличенным пролетом; 4 - закрепление верхних поперечных стержней к поддерживающим каркасам с помощью вязальной проволоки

Примечание: нижняя сетка условно не показана

Для выполнения этого процесса звено рабочих П3, П4 осуществляет укладку стержней в продольном направлении, заполняя укрупненные продольные пролеты между разбивочными стержнями, звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют выравнивание арматурных стержней верхней сетки продольного направления и закрепление узлов верхней сетки с помощью вязальной

проволоки. При закреплении узлов верхней арматурной сетки вязальной проволокой рабочие двигаются аналогично, как и при закреплении узлов нижней арматурной сетки.

Далее производят установку и закрепление проемообразователей, закладных деталей и термовкладышей, и устройство технологического шва. Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры. Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

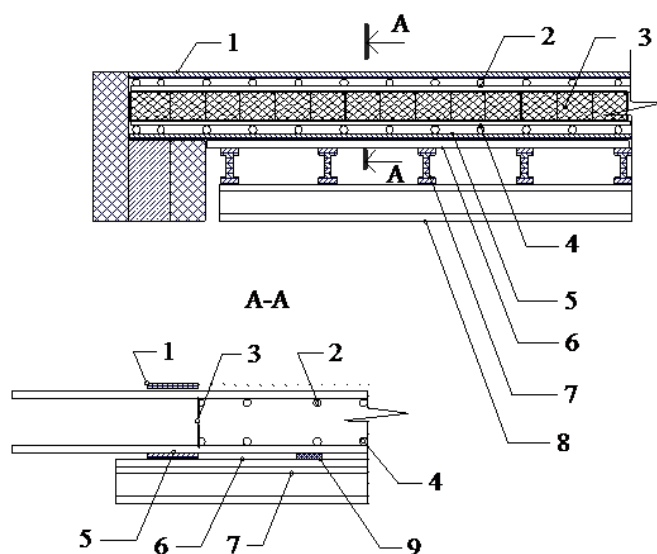


Рисунок 5.22 - Верхняя доска для формирования защитного слоя; 2.верхняя арматурная сетка; 3.сетка-рабица закрепленная на арматурный каркас; 4.нижняя

арматурная сетка; 5.нижняя доска для формирования защитного слоя; 6.палуба (фанера); 7 - поперечная балка; 8.продольная балка; 9.фиксатор арматуры

Укладка и уплотнение бетона

1. До начала производства бетонных работ необходимо:

закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;
-освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять:

- бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);

- по системе «кран-бадья».

2. Для подачи бетонной смеси в зону укладки предлагается использовать систему «кран-бадья». Прием бетонной смеси осуществляется в поворотный бункер непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее укладка в опалубку перекрытия и уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм. Сигналом об окончании уплотнения служит то, что под действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха.

Далее осуществляется заглаживание поверхности забетонированной конструкции с помощью гладилок. После этого выполняется укрытие открытых не опалубленных поверхностей п/э пленкой, в зимнее время дополнительно поверх п/э пленки укладываются брезентовые утепленные полога (этафом, опилки) и устраиваются температурные скважины в теле бетона с помощью трубки ПВХ заглушенной в нижней части, см. рис. 29.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							90
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

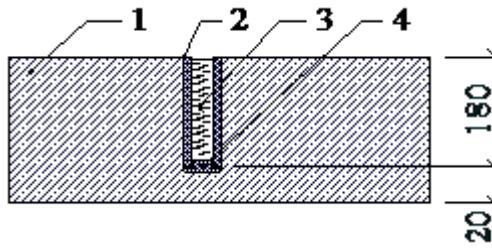


Рисунок 5.23 - Устройство температурной скважины: 1 – бетон плиты перекрытия; 2 трубка ПВХ 25; теплопроводная жидкость – масло; 4 – заглушка

При производстве работ рабочие ПЗ, П4 следят за выгрузкой бетонной смеси в бункера, осуществляют строповку и подачу бетонной смеси к месту ее укладки в конструкции. Рабочий П1 выполняет укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя перемещением бункера по мере заполнения объема конструкции плиты перекрытия. Рабочий П5 производит уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора. Рабочие П2, П6 осуществляют разравнивание бетонной смеси совковыми лопатами и заглаживание ее поверхности с помощью гладилок, после чего они же производят укрытие заглаженных поверхностей п/э пленкой, а в зимнее время утепление поверх п/э пленки утепленными полами и устройство температурных скважин.

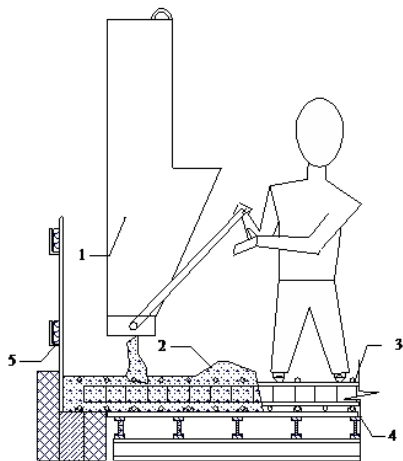


Рисунок 5.24 - Укладка бетона: 1 – бункер для подачи бетона; 2 – укладываемый бетон; 3 - арматурная сетка; 4 - конструкция опалубки перекрытия; 5 - инвентарное ограждение

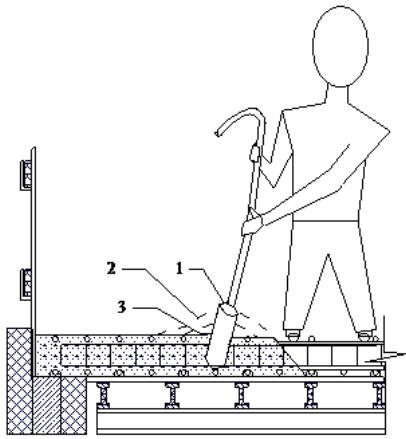


Рисунок 5.25 - Укладка бетона: 1 – бункер для подачи бетона; 2 – укладываемый бетон; 3 арматурная сетка; 4 конструкция опалубки перекрытия; 5 инвентарное ограждение

При укладке бетонной смеси прицепным бетононасосом SCHWING SP500 прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер прицепного бетононасоса непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается по бетоноводу к распределительной стреле SCHWING SPB 32XLDS установленной на монтажном горизонте в месте укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку перекрытия и уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм. Сигналом об окончании уплотнения служит то, что под действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха.

Далее осуществляется заглаживание поверхности забетонированной конструкции с помощью гладилок. При производстве работ машинист бетононасосной установки и рабочий Пб осуществляют осмотр и регулирование бетоносмесительной установки, подачу бетонной смеси к месту ее распределения в конструкции, наблюдение за работой установки и ликвидацию пробок в приемном бункере. Звено рабочих П1, П5 выполняют укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя гибким наконечником стрелы бетононасоса по

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							92
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

мере заполнения объема конструкции плиты перекрытия. Рабочий П2 производит уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора.

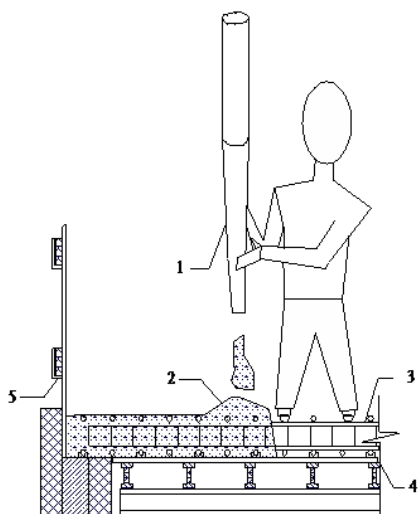


Рисунок 5.26 - Укладка бетона: 1 –наконечник стрелы автобетононасоса; 2 – укладываемый бетон; 3 арматурная сетка; 4 конструкция опалубки перекрытия; 5инвентарное ограждение

Уход за бетоном

Производство работ в летних условиях.

1. В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При производстве работ свыше 25⁰С:

Уход за свежеложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается

При производстве работ при отрицательных температурах:

- Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования (п/э плёнка + брезентовые полога (этафом, опилки)).

- Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

- Выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить методом «греющего провода».

- Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2—4 ч при температуре 15—20 С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа.

Распалубка конструкции перекрытия

1. Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля,

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							94
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубке 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

В случае прогрева бетона перекрытия до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистки, после чего их сворачивают и складировуют на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку. На следующем этапе производят демонтаж отсекателей с помощью молотка-гвоздодера. Перечисленные работы рекомендуется осуществлять силами рабочих П1, П5 и П2, П6. Звено рабочих П3, П4 осуществляет демонтаж и складирование промежуточных стоек в контейнеры для дальнейшего перемещения, см. рис. 31.

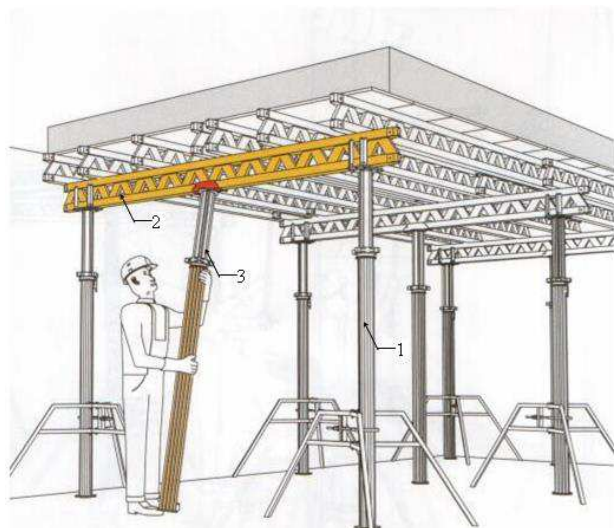


Рисунок 5.27 - Демонтаж промежуточных стоек: 1-основная стойка; 2-продольная балка; 3-промежуточная стойка

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		95

Для демонтажа щитов фанеры осуществляют опускание настила опалубки (продольных поперечных балок и фанеры) на 3-5 см, раскручивая регулировочные гайки на основных стойках с помощью несильных ударов молотка по закрылкам гайки. После этого с помощью монтажной штанги см. рис. 6 производят переворачивание поперечных балок «набок». Предполагается следующая организация работ: звено рабочих П3 и П4 осуществляют опускание настила балок; звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 выполняют работы по кантованию поперечных балок.

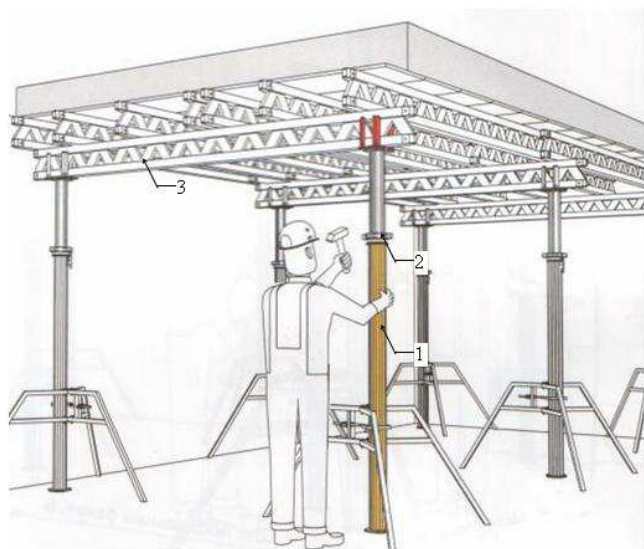


Рисунок 5.28 - Опускание настила опалубки: 1-основная стойка;2-регулирующая гайка; 3-продольная балка

Демонтаж фанеры рекомендуется осуществлять с помощью монтажной штанги, в случае, когда листы фанеры закреплены с поперечным балкам с помощью гвоздей освобождение фанеры и ее демонтаж возможно использование лестниц-стремянки или специальных монтажных площадок, изготовленных из легкого профиля или трубы. Складирование щитов фанеры осуществляется в специальные контейнеры, которые в перемещаются горизонтально по перекрытию с помощью домкратных тележек – погрузчиков типа «Рохля», вертикально на новую захватку с помощью крана. Предполагается следующая организация работ: звенья рабочих П3,П4; П1,П5 и П2, П6 осуществляют демонтаж и складирование листов фанеры в специальные контейнеры и

транспортирование на площадку для очистки, транспортирования на новую хватку.

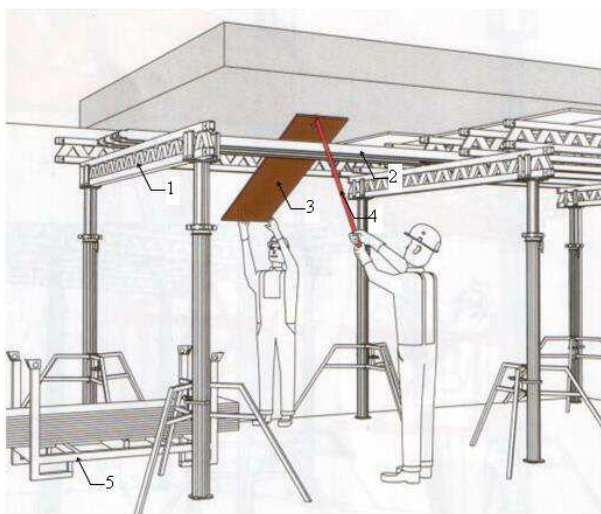


Рисунок 5.29 - Демонтаж фанеры: 1 – продольная балка; 2 – поперечная балка скантованая «набок», 3 – демонтируемый лист фанеры; 4 – монтажная штанга; 5 – контейнер для складирования фанеры

Далее демонтируют вертикальные связи и с помощью монтажных штанг осуществляют демонтаж и складирование продольных и поперечных балок.

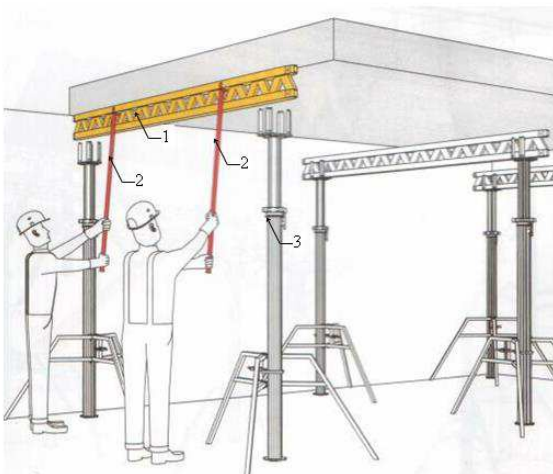


Рисунок 5.30 - Демонтаж балок настила опалубки: 1 – продольная балка; 2 – монтажная штанга; 3 – основная стойка

Предполагается следующая организация работ: звенья рабочих ПЗ, П4; П1, П5 и П2, П6 осуществляют демонтаж и складирование поперечных и

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

продольных балок в специальные контейнеры и транспортирование на площадку для очистки, транспортирования на новую захватку.

На следующем этапе производится демонтаж и складирование основных стоек и треног, унивилкок. После чего, демонтированные элементы складировются в специальные контейнеры, аналогичные по конструкции тем, в которые складировали щиты фанеры и доставляют на площадку для очистки и транспортирования. Предполагается следующая организация работ: звено ПЗ, П4 осуществляет демонтаж и доставку стоек и треног, унивилкок на площадку очистки. Звено рабочих П1, П5 осуществляет очистку элементов опалубки и ее подготовку для транспортирования на новую захватку. После окончания работ по демонтажу рабочие звена ПЗ, П4 также выполняют очистку элементов опалубки.

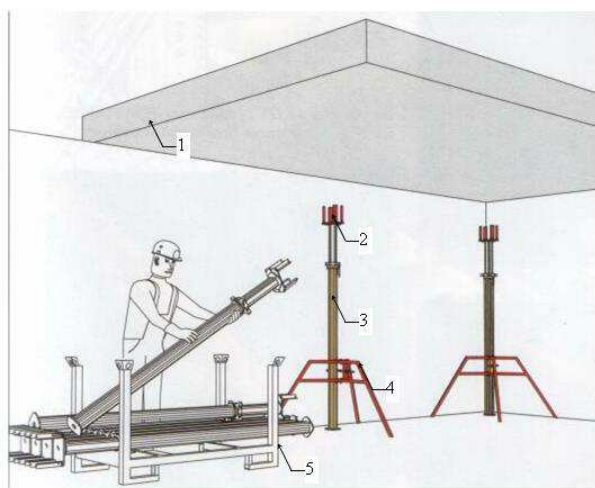


Рисунок 5.31 - Демонтаж основных стоек: 1 – вновь возведенное перекрытие; 2 – унивилка; 3 – стойка; 4 – тренога; 5 – контейнер для складирования элементов опалубки

В случае возведения над данной захваткой следующего яруса перекрытия, а также в других случаях нагружения вновь возведенной плиты перекрытия нагрузками, превышающими проектные, предусматривается монтаж стоек временной поддержки, распределяющих усилие между вновь возведенной и ранее возведенной плитой. При установке стоек рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

										Лист
										98
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

Временную поддержку рекомендуется оставлять на продолжительный срок, особенно под конструкциями, подвергаемыми сразу после демонтажа большим нагрузкам или в случае раннего демонтажа опалубки.

Временная поддержка через несколько этажей выставляется соосно.

Для пролетов до 8 м достаточно установить временную поддержку в середине пролета. В случае больших пролетов требуется более частая поддержка. В случае пролетов менее 3 м, как правило, не требуется временной поддержки.

Нагрузки, действующие на стойки временной опоры, не должны превосходить несущей способности используемых стоек.

Рекомендуется работы по установке временной поддержки производить силами звена рабочих П2, П6, в то время как звенья рабочих П1, П5 и П3, П4 производят очистку элементов опалубки.

5.1.5 Требования к качеству выполнения работ.

Таблица 5.1 - Установка опалубки перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр	СП 70.13330-2012
Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр	То же
Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр	СП 70.13330-2012
Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр	СП 70.13330-2012
Прочность и деформативность опалубки	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр	СП 70.13330-2012
Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный	ГОСТ 2347879
Отклонение высотных отметок	7 мм	Измерительный, теодолит	СП 70.13330-2012

Прогиб собранной опалубки	Не более 10 мм.	Измерительный, нивелир	То же
Жесткость крепления щитов опалубки,	Должны обеспечивать неизменяемость формы и иметь устойчивое положение	Технический осмотр	То же
Зазор в сопряжение щитов	Не более 2 мм	Измерительный	То же

5.2

Таблица 5.2 - Распалубка конструкции перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)	СП 70.13330-2012
Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех карте	Визуальный	СП 70.13330-2012
Установка промежуточных опор	выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный	СП 70.13330-2012

Таблица 5.3 - Качество возведённого перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	СП 70.13330-2012
Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль	СП 70.13330-2012
Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	-
Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный	СП 70.13330-2012
Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	То же

Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный	То же
Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный	То же
Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный	То же
Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный	То же
Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный	То же
Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный	То же
Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	То же

5.1.6 Техничко-экономические показатели технологической карты

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели, которые приведены в графической части проекта в виде таблицы (лист 13).

Нормы затрат труда, график производства работ для устройства монолитного перекрытия представлены на 2 листе графической части к настоящему документу.

Таблица 5.4 -Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм	Кол-во
Объем работ по устройству перекрытия	м ²	86569,36
Трудоемкость	чел-см	352,5
Продолжительность работ	дни	18
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	12

6. Организация строительного производства

6.1 Определение продолжительности строительства

По СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [93] ориентировочная нормативная продолжительность равна 21 месяца = 630 дней.

6.2 Определение плановой продолжительности строительства

В основе управления строительством должна лежать заранее разработанная модель процесса производства строительных и монтажных работ, начиная с подготовительных работ и кончая вводом объекта в эксплуатацию. Преимуществами сетевого графика являются:

- наличие взаимосвязи между работами и технологической последовательностью их выполнения;
- возможность выявления работ, от завершения которых в первую очередь зависит продолжительность строительства объекта;
- возможность выбора вариантов последовательности и продолжительности работ с целью улучшения сетевого графика;
- облегчение осуществления контроля работ за ходом строительства;
- возможность использования ЭВМ для расчётов параметров графика при планировании и управлении строительством.

Калькуляция трудовых затрат приведена в приложении Д.

Таблица 6.1 – Объемы работ на все здание

№ п. п.	Виды работ	Единица измерения	Количество
Земляные работы			
1	Предварительная планировка поверхности грунта	м ²	2840,5
2	Срезка растительного слоя	м ³	568,1
3	Разработка котлована экскаватором	м ³	14028
4	Разработка грунта вручную (70 мм)	м ³	163,8
5	Уплотнение грунта	м ²	2340,0
6	Устройство щебеночной подготовки (200 мм)	м ³	468,0
7	Обратная засыпка	м ³	2338

Окончание таблицы 6.1

№ п. п.	Виды работ	Единица измерения	Количество
Устройство монолитных фундаментов и ограждающих конструкций подземного этажа			
1	Устройство свайных оснований	м ³	752
2	Устройство железобетонного монолитного ростверка	м ³	3015
3	Устройство бетонной подготовки под ростверк	м ³	753
4	Устройство железобетонных стен подземного этажа	м ²	352
5	Колонны монолитные Ø 600 мм В25	м ³	114,13
6	Колонны монолитные 500х500 мм В25	м ³	8,8
Стены			
1	Стены железобетонные В25 300 мм	м ³	727
2	Стены железобетонные В25 250 мм	м ³	238
Монолитные колонны и перекрытия			
1	Колонны монолитные Ø 600 мм В25	м ³	81,8
2	Колонны монолитные сечением 500х500 мм В25	м ³	342
5	Монолитные перекрытия 200 мм В45	м ³	1873,18
Металлические конструкции			
1	Арочные фермы	т	159
Полы			
1	Устройство полов из линолеума	м ²	59940
2	Устройство полов из ковровина	м ²	47990
3	Устройство полов из керамической плитки	м ²	4948
4	Устройство стяжки цементно-песчаной 100 мм	м ³	11287,8
Объемы отделочных работ			
1	Устройство потолка типа «Армстронг»	м ²	59940
2	Окраска оштукатуренной поверхности	м ²	115740
3	Оштукатуривание поверхности стен	м ²	167065
4	Устройство керамогранитной плитки по стенам	м ²	51325
Заполнение проемов			
1	Дверные и оконный проемы	м ²	4989
2	Витражи	м ²	40341
Объемы кровельных работ			
1	Технониколь Бикроэласт ЭПП	м ²	2010,9
2	Утеплитель экструзионный пенополистерол 120 мм	м ³	241,2
3	Стяжка цементно-песчаная 50 мм	м ³	100,5
5	Разуклонка из керамзита 50 мм	м ³	100,5

Размеры свай		Объем свай, м ³	Количество свай, шт.	Общий объем свай, м ³
длина, м	d, м			
3	0,5	0,58	421	247,86

6.3 Подбор кранового оборудования и определение опасных зон

Башенный кран для монтажа конструкций здания гостиничного комплекса подобран аналитическим методом по техническим параметрам: монтажная масса, монтажная высота подъема крюка, монтажный вылет крюка. Подбор крана осуществляется для наиболее тяжелого элемента – бадья с бетоном объемом 2 м³ и массой 5,4 т. В качестве грузозахватных средств используем строп 4СК-10-4 (мг=0,19 т).

Монтажная масса монтируемого элемента определяется по формуле 6.1

$$M_m = M_1 + M_2, \quad (6.1)$$

где M_1 – масса наиболее тяжелого элемента ($M_1 = 5,4 \text{ т}$);

M_2 – масса грузозахватного устройства (траверса ТР 20-5 $M_2 = 0,19 \text{ т}$).

Подставим в формулу (6.1), получим

$$M_m = 5,4 + 0,19 = 5,59 \text{ т}.$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_k = h_o + h_1 + h_2 + h_3, \quad (6.2)$$

где h_o – проектная отметка монтажного горизонта, м;

h_1 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки в проектное положение, принимаем по правилам техники безопасности ($h_1 = 1 \text{ м}$);

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		104

h_3 – высота элемента в положении подъема ($h_3 = 0,5$ м);

h_2 – высота грузозахватных устройств ($h_2 = 5,3$ м).

Подставим в формулу (6.2), получим

$$H_k = 25,52 + 0,5 + 1 + 5,3 = 32,32 \text{ м.}$$

Так как кран предполагается использовать приставной, то вылет крюка можно найти как расстояние от оси крана до наиболее удаленного элемента на плане. Наибольшее расстояние – 40 м.

Тогда монтажный вылет крюка $L = 40$ м.

Полученные данные: $M_m = 5,59$ т; $H_k = 32,32$ м; $L_k = 40$ м.

По каталогу монтажных кранов выбираю приставной кран QTZ-63Т. Характеристики крана: $Q_{max} = 6$ т; $H_k = 40$ м; $L_k = 55$ м; $l_{min} = 1,8$ м; габариты башни 2х2 м.

Приставные краны QTZ-63Т располагаются с края здания одну часть здания на протяжении всего монтажа. Краны закрепляются за уже возведенные несущие конструкции здания по мере его возведения.

Величину границы опасной зоны при падении грузов со здания (монтажная зона), принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении по формуле

$$R_{\text{монт.}} = L_2 + X, \quad (6.3)$$

где $R_{\text{монт.}}$ – монтажная зона;

L_2 – наибольший габарит перемещаемого груза (пакет арматурных стержней);

X – величина отлета падающего груза, принимается по [79]

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							105
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

таблица Г.1.Принимаем: $L_2 = 12 \text{ м}$, $X = 15 \text{ м}$.

Подставим в формулу (6.3), получим

$$R_{\text{монт.}} = 12 + 15 = 27 \text{ м.}$$

Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному вылету крюка крана (с учётом расположения складов за пределами монтажной зоны).

$$R_{\text{зок}} = R_{p,\text{max}} = 45 \text{ м.}$$

Опасной зоной действия крана при перемещении груза называется пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Опасная зона работы крана определяется по формуле

$$R_{\text{он}} = R_p + 0,5B_z + L_2 + X, \quad (6.4)$$

где $R_{\text{он}}$ – опасная зона действия крана, м;

R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;

B_z – наименьший габарит перемещаемого груза (пакет арматурных стержней), м;

L_2 – наибольший габарит перемещаемого груза (пакет арматурных стержней), м;

X – величина отлета падающего груза, м.

Принимаем: $R_p = 55 \text{ м}$, $B_z = 0,5 \text{ м}$, $L_2 = 12 \text{ м}$, $X = 20 \text{ м}$.

Подставим в формулу (6.4), получим

$$R_{\text{он}} = 45 + 0,5 \cdot 0,5 + 12 + 5 = 87,25 \text{ м.}$$

6.3.1 Организация совместной работы двух кранов

В проекте предусмотрено параллельное возведение зданий на 2-х участках при помощи кранов, таким образом в их работу вводятся некоторые ограничения. В соответствии с [71] при совместной работе кранов расстояние по горизонтали между ними, их стрелами, стрелой одного крана и перемещаемым грузом на стреле другого крана и перемещаемыми грузами должно быть не менее 5 м.

В проекте предусмотрено ограничение поворота стрелы для обоих кранов. Принудительное ограничение зоны обслуживания краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек. Система по сигналам датчиков определяет местоположение крана, стрелы, вылета груза и высоты подъема крюковой подвески на строительной площадке и по результатам сравнения с заложенными в "Блок параметров строительной площадки" данными выдает управляющие сигналы на приводы крана.

6.4 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту определяется по формуле:

$$N_i = (Q_i \cdot t_{\text{ц}}) / (T_i \cdot q_{\text{мп}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}), \quad (6.5)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимое за расчетный период, t ;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, $ч$;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, $дн$;

$q_{\text{мп}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, $т$;

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		107

$T_{см}$ – сменная продолжительность работы транспорта, равная 7,5 ч;

$K_{см}$ – коэффициент сменной работы транспорта;

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{ц} = t_{пр} + \frac{2 \cdot l}{v} + t_{м}, \quad (6.6)$$

где $t_{пр}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъемности автотранспорта;

l – расстояние перевозки в один конец, 50 км;

v – средняя скорость передвижения автотранспорта, 31 км/ч;

$t_{м}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.

Таблица 4.2 – Подсчет автомобильного транспорта

Наименование изделий, материалов и конструкций	Q_i , т.	$t_{ц}$, ч.	$t_{пр}$, ч.	l , км.	v , км/ч	$t_{м}$, ч.	T_i , дн.	$q_{тр}$, т.	$T_{см}$, ч.	$K_{см}$.	N_i
Стальные конструкции	1039,6	4,27	1,19	50	40	0,05	97,6	6,5	7,5	1	0,93
Сборные железобетонные конструкции	86,4	3,60	0,52	50	40	0,05	40,8	6,5	7,5	1	0,16
Витражное остекление	44,7	4,27	1,19	50	40	0,05	38,8	6,5	7,5	1	0,10
Арматурная сталь	97,5	4,27	1,19	50	40	0,05	104,1	6,5	7,5	1	0,08
Рулонная кровля	2,5	4,27	1,19	50	40	0,05	26,5	6,5	7,5	1	0,01
Стальной профилированный настил	31,7	4,27	1,19	50	40	0,05	26	6,5	7,5	1	0,11
Итого:											1,85

В качестве автомобильного транспорта на основной период строительства здания гостиничного комплекса были приняты два одиночных бортовых автомобиля Урал NEXT 4320-5111-73Е5 бхб , грузоподъемностью 6,5 т, следующий по пересеченному рельефу местности. Подсчет автомобильного транспорта приведен в таблице 4.2.

6.5 Организация складского хозяйства

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{скл} = (P_{общ} / T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (6.7)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

T – продолжительность расчетного периода, *дн*;

T_n – норма запаса материала, *дн*;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад ($K_1 = 1,1$);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода ($K_2 = 1,3$).

Полезная площадь склада определяется по формуле

$$F = P / V, \quad (6.8)$$

где P – общее количество хранимого на складе материала,

V – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада определяется по формуле

$$S = F / \beta, \quad (6.9)$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов β составляет 0,7; при штабельном хранении 0,6; для навесов и открытых складов 0,5).

Подсчет площадей склада для материалов необходимых для монтажа надземной части здания приведен в таблице 4.3.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							109
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Таким образом, площадь открытых складов составляет 562,8 м², площадь закрытых складов – 37,3 м².

6.6 Проектирование временных зданий и сооружений

Площади помещений бытового городка зависят от количества рабочих, которые задействованы на строительной площадке. Согласно графику движения рабочих кадров по объекту, максимальное число рабочих в смену составляет 30 человек.

Таблица 4.4 – Требуемые площади временных помещений

Временные здания	Кол-во человек	Площадь, м ²		Тип помещения	Площадь, м ²		Кол-во зданий
		На 1 чел	расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	30	1	30	5055-1 (7,5x3,1)	21	42	2
Душевая	30	0,43	14,3	ГОССД-6 (9x3)	24	24	1
Уборная с умывальной	37	0,15	5,55	ГОССД-6 (9x3)	24	24	1
Помещение для обогрева и приема пищи	37	1	37	ГОССС-20 (9x3)	24	48	2
Служебные помещения							
Прорабская	5	24 на 5 чел.	24	ГОСС-11-3 (9x3)	24	24	1
Диспетчерская	1	7 на 1 чел.	7	БК-08 (3x2,5)	7,5	7,5	1
КПП	2	7 на 1 чел.	14	КПП-105 (2,45x3)	7,35	14,7	2
Производственные помещения							
Мастерская инструментальная	-		21	5055.5 (7,5x3,1)	21	21	1
Мастерская ремонтно-механическая	-		21	5055.5 (7,5x3,1)	21	21	1
Мастерская электротехническая	-		21	5055.5 (7,5x3,1)	21	21	1
Строительная лаборатория	-		16	420-21-4 (6x3)	18	18	1

Количество различных категорий работающих ориентировочно принимаем:

- а) Рабочие – 30 человек (удельный вес 85%);
- б) ИТР – 5 человек (удельный вес 12%);
- в) ПСО – 2 человека (удельный вес 3%).

Таким образом, численность сотрудников в самую многочисленную смену составляет – 37 человек.

Площадь бытового помещения определяется по формуле

$$F_{mp} = N \cdot F_n, \quad (6.10)$$

где N – общая численность рабочих, чел.;

F_n – норма площади, m^2 , на одного рабочего.

Расчет площадей временных помещений представлен в таблице 4.4.

Согласно расчету требуется установить 14 временных сооружений общей площадью 265,2 m^2 без учета проходов.

6.7 Электроснабжение строительной площадки

Для обеспечения строительной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле (результаты приведены в таблице 4.5).

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_n \right), \quad (6.11)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, kВт ;

P_m – мощность, требуемая для технологических нужд, kВт ;

$P_{осв}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, kВт ;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 4.5 – Определение нагрузок по установленной мощности

Вид потребителя	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед., kВт	K_c	$\cos\varphi$	P , kВт
Силовые потребители	Кран башенный	шт	1	121	0,2	0,5	48,4
	Сварочный аппарат	шт	2	56	0,35	0,4	98
	УШМ	шт	2	0,95	0,15	0,6	0,5
	Вибрационные устройства	шт	2	1,05	0,15	0,6	0,6
Внутренне освещение	Отделочные работы	м^2	3495	0,015	0,8	1	42
	Канторские и быт. помещения	м^2	217,2	0,015	0,8	1	2,6
	Душевые и уборные	м^2	48	0,003	0,8	1	0,2
	Открытые склады, навесы	м^2	562,8	0,003	0,8	1	1,4
	Закрытые склады	м^2	37,3	0,015	0,8	1	0,5
Наружное освещение	Прожектора	шт	12	0,5	1	1	6
Итого:							200,2

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_l} \quad , \quad (6.12)$$

где P – удельная мощность, $\text{Вт}/\text{м}^2$;

E – освещенность, лк ;

S – площадь, подлежащая освещению, м^2 ;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт .

Принимаем для прожекторов ПЗС-35: $P = 0,4 \text{ Вт/м}^2$; $E = 1,5 \text{ лк}$;

$S = 9110,9 \text{ м}^2$; $P_{л} = 500 \text{ Вт}$.

Подставим в формулу (4.15), получим

$$n = \frac{0,4 \cdot 1,5 \cdot 9110,9}{500} = 10,93.$$

Для равномерного освещения строительной площадки принимаем 12 прожекторов ПЗС-35 (по три по каждой стороне). Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и устанавливают трансформаторную подстанцию КТП–250/10/0,4, мощностью 250 кВт. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

6.8 Временное водоснабжение

Определим суммарный расход воды, л/с, по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}}, \quad (6.13)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производство, л/с;

$Q_{\text{маш}}$ – расход воды на охлаждение двигателей строительных машин, л/с;

$Q_{\text{хоз-быт}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды находим по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_q / (t \cdot 3600), \quad (6.14)$$

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							113
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительного-монтажных работ (по плану производства работ);

q_1 – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – количество часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на производственные нужды представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Расход воды на производственные нужды

Наименование нужды	Ед.изм.	q	$K_ч$	V	$Q_{пр}$
Приготовление ЦПР	$м^3$	230	1,6	192,3	3,1
Поливка бетона	$м^3$	300	1,6	974,7	20,8
Поливка кирпича	тыс. шт	220	1,6	116,2	1,8
Оштукатуривание	$м^3$	8	1,6	131,6	0,1
Итого:					25,8

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_ч / 3600, \quad (6.15)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Принимаем: $W = 3$; $q_2 = 500$ маш.-сут. ; $K_ч = 2$.

Подставим в формулу (6.15), получим

$$Q_{\text{маш}} = 3 \cdot 500 \cdot 2 / (7,5 \cdot 3600) = 0,83 \text{ л / с.}$$

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки,

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{max}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_q / (8 \cdot 3600), \quad (6.16)$$

где $N_{\text{max}}^{\text{см}}$ – максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Принимаем: $N_{\text{max}}^{\text{см}} = 37$; $q_3 = 25$ л; $K_q = 2$.

Подставим в формулу (6.16), получим

$$Q_{\text{хоз-пит}} = 37 \cdot 25 \cdot 2 / (8 \cdot 3600) = 0,064 \text{ л/с.}$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{max}}^{\text{см}} \cdot q \cdot K_n / (t_{\text{душ}} \cdot 3600), \quad (6.17)$$

где $N_{\text{max}}^{\text{см}}$ – то же, что и в формуле (4.20);

q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем;

K_n – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем;

$t_{\text{душ}}$ – продолжительность пользования душем.

Принимаем: $N_{\text{max}}^{\text{см}} = 37$; $q_4 = 30$ л; $K_n = 0,3$; $t_{\text{душ}} = 0,5$ ч.

Подставим в формулу (6.17), получим

$$Q_{\text{душ}} = 37 \cdot 30 \cdot 0,3 / (0,5 \cdot 3600) = 0,185 \text{ л/с.}$$

Расход воды на пожарные нужды $Q_{пож}$ принимается 20 л/с, так как площадь строительной площадки до 10 Га.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5 \cdot (Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз-быт}), \quad (6.18)$$

Принимаем: $Q_{пр} = 25,8$ л/с; $Q_{маш} = 0,83$ л/с; $Q_{хоз-быт} = 0,25$ л/с; $Q_{пож} = 20$ л/с.

Подставим в формулу (4.21), получим

$$Q_{расч} = 20 + 0,5 \cdot (25,8 + 0,25 + 0,83) = 34,8 \text{ л/с.}$$

Определим диаметр магистрального ввода временного водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{расч} / (\pi \cdot v)}, \quad (6.19)$$

где $Q_{расч}$ – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам;

Принимаем: $Q_{расч} = 34,8$; $v = 2$ м/с.

Подставим в формулу (6.19), получим

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{34,8 / (\pi \cdot 2)} = 148,9 \text{ мм.}$$

Принимаем магистральный ввод временного водопровода из труб с внешним диаметром $D = 165$ мм.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		116

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой. При создании временной сети обязателен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

6.9 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (6.20)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $м^3/мин$, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

На нашей стройке сжатый воздух применяется для оштукатуривания поверхностей без применения пневмотранспортировки раствора. Расхода на вид работ $1 м^3$ на $1 м^2$ оштукатуренной поверхности. Тогда на весь объем ($65800 м^2$) необходимо $65800 м^3$. При длительности процесса 110 смен, расход сжатого воздуха для всех штукатурных хопперов в минуту составит $1,33 м^3/мин$.

Принимаем: $q_i = 1,33 м^3/мин$, $n_i = 2$; $K_i = 1$.

Подставим в формулу (6.20), получим.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		117

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot 1,33 = 1,46 \text{ м}^3 / \text{мин.}$$

Применяем стационарную компрессорную установку. Кислород и ацетилен поставляют в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, защищая баллоны от перегрева, либо применяют кислородные и ацетиленовые установки.

6.10 Проектирование временных дорог

Проектирование временных дорог осуществляется в соответствии с требованиями [79].

Для внутрипостроечных работ пользуются в основном автомобильным транспортом. При этом основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются временные дороги, так как постоянные дороги обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве.

Схема движения транспорта и схема расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к зоне действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, площадкам укрупнительной сборки, складам и бытовым помещениям. Временные дороги должны быть кольцевыми: на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки.

На стройгенплане условными знаками обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а так же места установки знаков.

При трассировке дорог соблюдены следующие минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5 м;
- ширина проезжей части однополосных дорог для нормальной колеи – 3,5 м (на участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения – от 12 до 18 м);

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		118

– габариты площадки для стоянки автобетононасоса с миксером должны обеспечивать их беспрепятственное маневрирование для осуществления рабочего процесса;

– радиус закругления дорог – 12 м.

При наличии тупиковых дорог предусматривается наличие разворотных площадок, размерами не менее 12х12 м. На территории строительства площадью более 5 га предусматриваются не менее двух въездов с противоположных сторон. Вдоль зданий шириной более 18 м проезд устанавливается с обеих сторон.

Так же на выезде со стройплощадки существует уширение на 2,5 м по сравнению с основной дорогой, протяженность 12 м, для помывки колес автомобильного транспорта.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							119
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

7. Экономика строительства

7.1 Социально-экономическое обоснование строительства объекта

По данным «Красноярскстат», по предварительной оценке, численность постоянного населения города Красноярска на 1 января 2022 г. составила 1090811 человек. Площадь города - 379,5 км²

Объектом строительства в рамках дипломного проекта является океанариумный комплекс в г. Красноярск. Подобного рода объектов нет в городе. По данным «Красноярскстат» можно увидеть подробнее распределение предприятий и организаций города по видам экономической деятельности – рисунок 7.1. Из диаграммы видно, что реализация проекта (строительство) относится к достаточно весомой области диаграммы (строительство 12%). Сама деятельность будущего здания относится к деятельности в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений, вес достаточно мал и составляет 2% (2662 организаций)



Рисунок 7.1 – Распределение предприятий и организаций г. Красноярска по видам экономической деятельности

Строительство и развитие океанариума – это одно из самых перспективных и выгодных направлений крупного бизнеса. Океанариумный комплекс (включающий в себя дельфинарий, океанариум, научно-познавательный центр и ресторан с созданием для людей ощущения погружения под воду) – это интересный, уникальный, интерактивный, зрелищный и грандиозный объект. Его строительство, помимо основной коммерческой цели, принесет новые познания об удивительной жизни подводных жителей нашей планеты и откроет их для посетителей, будет не только местом для отдыха и развлечений, но и выполнит научно-исследовательские функции, откроет просветительские познания о всемирном экологическом балансе и его поддержании.

Уже доказан факт, что дельфины оказывают очень благотворное влияние на психику детей. На этом явлении основан метод дельфинотерапии. Метод благотворного влияния дельфинотерапии известен во всем мире. В России дельфинотерапия начала применяться недавно. К дельфинотерапии обращаются пациенты с заболеваниями аутизмом, церебральным параличом, олигофренией, синдромом Дауна.

Появившись относительно недавно, океанариумная индустрия буквально взорвала сферу развлечений и быстро поднялась на вершину бизнес-олимпа. Мировая практика наглядно подтверждает высокую рентабельность проектов строительства океанариумов. Все больше океанариумов строится по всему миру – каждый из них демонстрирует отличные показатели окупаемости. Наша страна позже своих западных и восточных соседей включилась в «океанариумный» процесс, но тенденции последних лет показывают: уже скоро Россия станет в один ряд со странами, на территории которых построено наибольшее количество лучших океанариумов с мировым именем. Чтобы это случилось как можно скорее, нужно объединить усилия людей, у которых есть желание и возможности воплощать в жизнь грандиозные проекты строительства океанариумов.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		121

Для инвесторов подобное направление – более чем привлекательное. Во всем мире давно сложилось четкое понимание того, что при профессиональном подходе капитальные затраты на строительство океанариума окупаются в кратчайшие сроки. Океанариум гарантировано приносит немалую прибыль – доказано на опыте успешно функционирующих объектов.

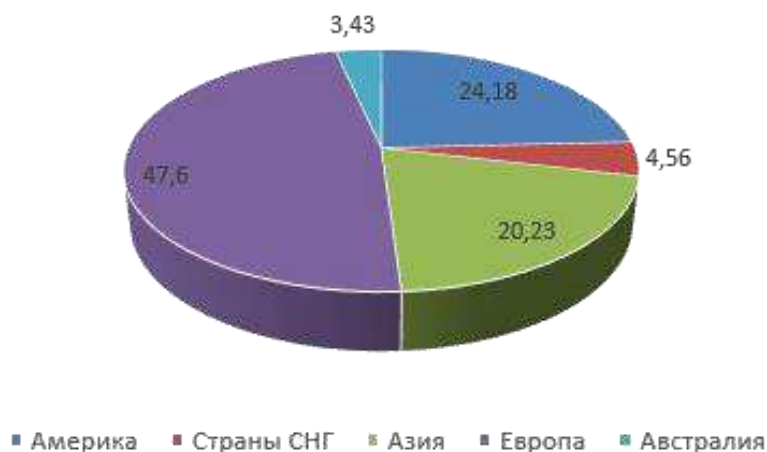


Рисунок 7.2 – Диаграмма соотношения количества океанариумов в мире

Самый богатый опыт строительства и эксплуатации океанариумов накопили США, Япония, Великобритания, Австралия, Германия, Канада, Италия, Франция. Крупные океанариумы построены в Индии, Голландии, ЮАР, Дании, Норвегии, Монако, Новой Зеландии. Мировая статистика приведена на рисунке 7.2.

Несколько таких объектов расположено на территории России - в Москве, Санкт-Петербурге, Воронеже, Краснодаре, Сочи, Владивостоке, Мурманске и других крупных городах страны.

Сегодня только на Юге России существует более двух десятков дельфинарийей, основная масса из них расположена на побережье Чёрного и Азовского морей.

Объект планируется разместить по адресу: г. Красноярск, Свердловский район, мкр. «Тихие зори» - см. рисунок 7.3.

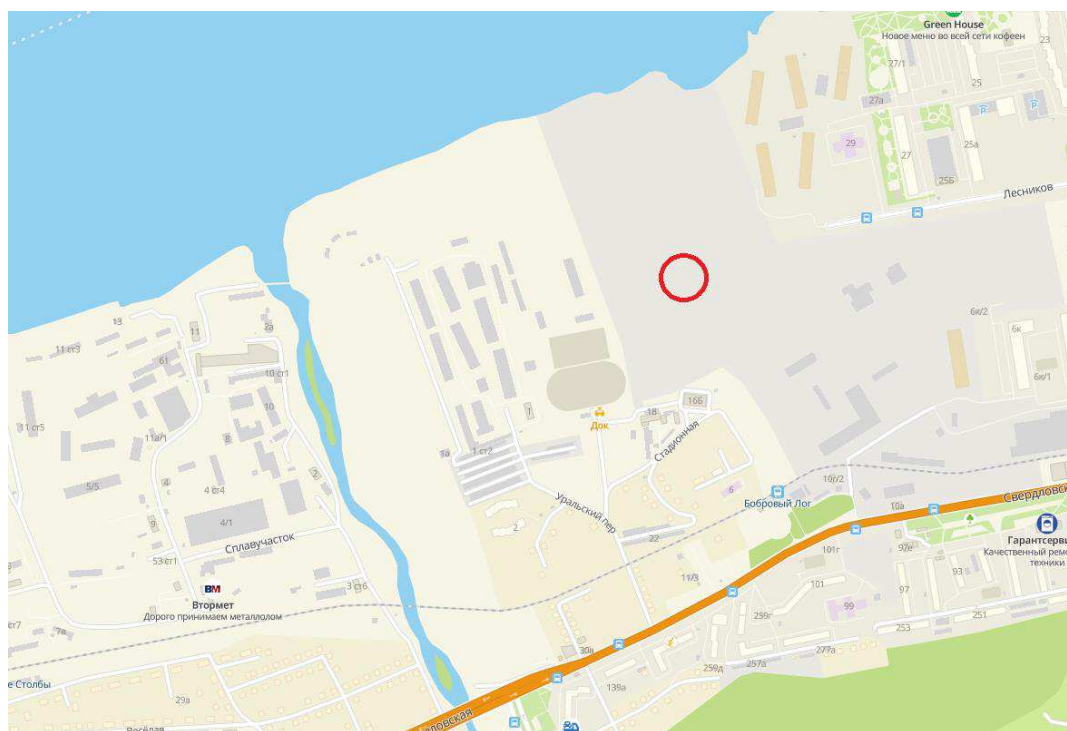


Рисунок 7.3 – Место предполагаемого строительства на карте г. Красноярск Согласно правилам землепользования и застройки г. Красноярск [94], территория относится к зоне застройки многоэтажными жилыми домами (9эт. и выше). Один из видов разрешенного использования – общественные здания для организации досуга населения [95].

7.2 Составление сметной документации и ее анализ

В рамках дипломного проектирования был составлен локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам площадью 5024 м². Локальный сметный расчет приведен в приложении И.

Исходным документом для определения сметной стоимости строительства является ведомость подсчета объемов работ, представленная в приложении Б.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки (ФЕР) на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		123

ценах, введенных с 1 января 2001 года. Все использованные ФЕР приведены в списке использованных источников.

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены на I кв. 2020 г. с использованием индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, равного 8,16, согласно Письма Минстроя от 20.03.2022г. [96]

Чтобы определить *фонд оплаты труда* (ФОТ) суммируем итог графы ОЗП (основная заработная плата рабочих строителей) и ЗПМ (заработная плата механизаторов).

Размеры *накладных расходов* приняты по укрупненным нормативам по основным видам строительства в соответствии с МДС 81-33.2004. Для жилищного-гражданского строительства размер накладных расходов в процентах от ФОТ – 112% (ФОТ умножаем на 1,12).

По МДС 81-25.2001 [97] также взят общепромышленный норматив *сметной прибыли*, который составляет 65% к величине средств на оплату труда рабочих для объектов нового строительства в целом по строительной отрасли (ФОТ умножаем на 0,65).

Так как в курсовом проекте не будет далее составляться объектная смета или сводный сметный расчет *лимитированные затраты* будут учтены в локальной смете по действующим нормам. К ним относятся:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,1% согласно ГСН 81-05-01.2001 [98];
- затраты, связанные с производством работ в зимнее время для

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№.док	Подп.	Дата		124

Красноярска (зимнее удорожание 3%) по ГСН 81-05-02.2007 [99];

– затраты на непредвиденные расходы – 2% по МДС 81-35.2004 [100].

НДС (налога добавленную стоимость) на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные – 20%.

Сметная стоимость строительных работ по локальному сметному расчету составила *32 684 300,13 руб.* Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведения монолитного перекрытия по монолитным балкам в соответствии с проектными материалами.

Анализ структуры сметной стоимости работ локального сметного расчета по составным элементам приведен в таблице 7.1, а на рисунке 7.4 он проиллюстрирована в виде диаграммы.

Таблица 7.1 – Структура локального сметного расчета на работы по устройству монолитного перекрытия по монолитным балкам по составным элементам

Элемент	Сумма, руб	%
Прямые затраты в том числе:	6316181,14	70,5
- Материалы	5732716,62	64,0
- Эксплуатация машин	212007,69	2,4
- ОЗП	371456,83	4,1
Накладные расходы	448871,51	5,0
Сметная прибыль	260505,79	2,9
Лимитированные расходы	437 356,14	4,9
НДС	1 494 742,98	16,7
Итого	8957657,56	100

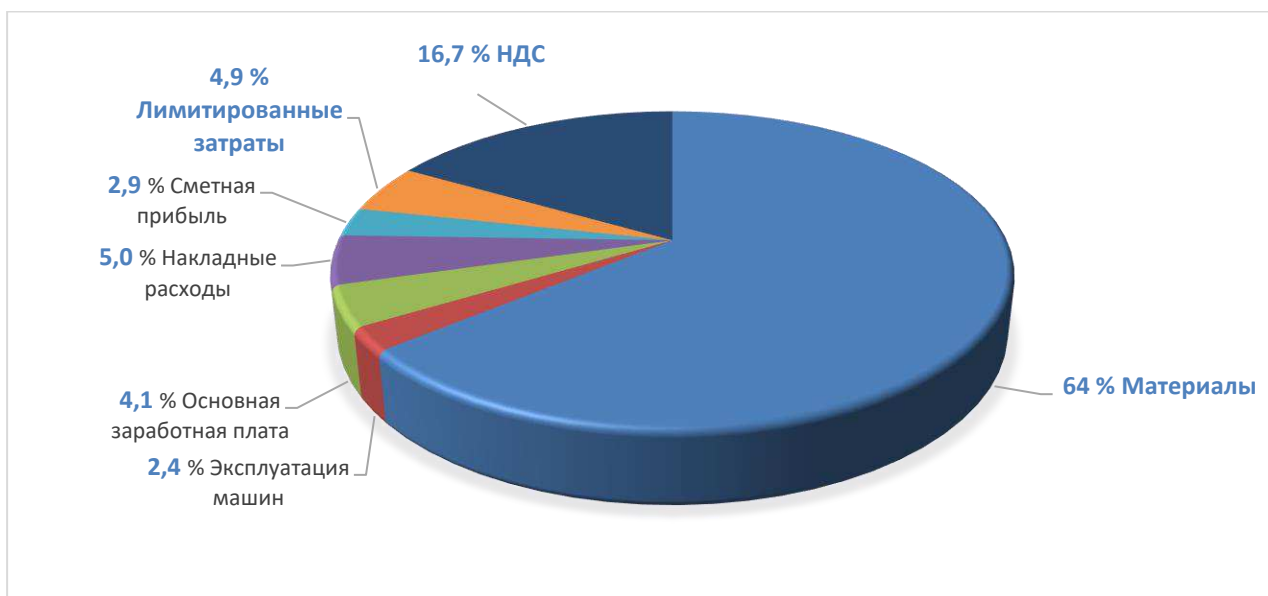


Рисунок 7.4 – Структура сметной стоимости по элементам

Анализируя данные, можно сделать выводы, что наибольший удельный вес в работах по устройству монолитного перекрытия по монолитным балкам составляют материалы – 64%, а наименьший – эксплуатация машин – 2,4%.

7.3 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности возведения конструкции при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	<i>м²</i>	6033
Количество этажей	<i>шт</i>	3
Строительный объем	<i>м³</i>	86569,36
Общая площадь	<i>м²</i>	13990,2
Полезная площадь	<i>м²</i>	12920,8
Площадь перекрытия (для ЛСР)	<i>м²</i>	5024
Планировочный коэффициент		0,92
Объемный коэффициент		6,7
Стоимостные показатели		
Сметная стоимость работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам	<i>тыс. руб.</i>	32684300,13
Сметная себестоимость работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам на 1 <i>м²</i> площади перекрытия	<i>руб.</i>	6505,63
Сметная рентабельность производства (затрат) работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам	<i>%</i>	1,74
Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам	<i>чел-ч.</i>	6321,25
Трудоемкость производства работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам на 1 <i>м²</i> площади перекрытия	<i>чел-ч.</i>	2,36
Нормативная выработка на 1 <i>чел.-ч</i> (перекрытие)	<i>руб/чел-ч.</i>	3307,79
Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	<i>мес</i>	17

Планировочный коэффициент $K_{пл}$ определяется по формуле (7.1) и представляет собой отношение расчетной (полезной) площади $S_{рас}$ к общей $S_{общ}$, зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект.

$$K_{пл} = \frac{S_{рас}}{S_{общ}} = \frac{12920,8}{13990,2} = 0,51 \quad (7.1)$$

Объемный коэффициент $K_{об}$ определяется по формуле (7.2) и выражен отношением объема здания $V_{стр}$ к расчетной (полезной) площади здания, зависит от общего объема здания.

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}} = \frac{86569,36}{12920,8} = 6,7 \quad (7.2)$$

Сметная себестоимость работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам, приходящаяся на 1 м^2 площади возводимого перекрытия, определяется по формуле (7.3)

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (7.3)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете);

$S_{общ}$ – площадь перекрытия ($S_{общ} = 5024 \text{ м}^2$).

$$C/c = \frac{15440523,65 + 6455825,15 + 1593883,75}{5024} = 1433,6 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам, приходящаяся на 1 м^2 площади возводимого перекрытия, определяется по формуле (7.4)

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		128

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100 \%, \quad (7.5)$$

где ПЗ, НР и ЛЗ – то же, что и в формуле (7.3);

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету).

$$R_3 = \frac{260505,79}{15440523,65 + 6455825,15 + 1593883,75} \cdot 100\% = 3,62 \%$$

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		129

Заключение

В ходе дипломного проектирования была рассмотрена тема «Развлекательно-релаксационный комплекс «Океан» в городе Красноярске».

В рамках вариантного проектирования был выбран вариант монолитного перекрытия по монолитным балкам как наиболее экономичный и целесообразный.

В архитектурно-строительном разделе были определены основные параметры комплекса, объемно-планировочные и архитектурные решения, а также решения по внутренней отделке помещений.

Произведен расчет здания блока океанариума. В конструктивном разделе на основе сравнения вариантов был выбран тип фундамента, законструированы основные несущие элементы здания – плита перекрытия и балки, стены, колонны.

В разделе «Технология строительного производства» была разработана технологическая карта на монтаж монолитного перекрытия.

В ходе разработки раздела организации строительства был спроектирован объектный генеральный план, а также линейный календарный план строительства объекта (в графической части). Была определена потребность строительства в кадрах, основных строительных машинах, ресурсах, складах, временных зданиях и сооружениях.

Экономика строительства включает в себя социально-экономическое обоснование строительства объекта и сметную стоимость на возведение монолитного перекрытия.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							130
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Учебно-методическое пособие к выпускной квалификационной работе по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета); специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / С.В. Деордиев, А.В. Фроловская, И.Я. Петухова, Е.В. Казакова, С.П. Холодов, О.В. Гофман, И.И. Терехова, И.А. Саенко. – Красноярск: СФУ, 2017.

2 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014.

3 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой). – Введ. 01.01.2014. – Москва: Стандартинформ, 2015.

4 ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. 01.06.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019.

5 ГОСТ 21.502-2016 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации металлических конструкций. – Введ. 01.07.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017.

6 Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 от 06.07.2019 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

7 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015.

8 Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ (последняя редакция). // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

9 СП 257.1325800.2016 СП 257.1325800.2016 Здания гостиниц. Правила проектирования. – Введ. 21.04.2017. – АО "ЦНИИЭП жилища - институт комплексного проектирования жилых и общественных зданий", 2017.

10 СП 266.1325800.2016 Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования (с Изменением № 1). – Введ. 01.07.2017. – Москва: Стандартинформ, 2019.

											Лист
											131
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ					

11 СП 128.13330.2016 Аллюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85. – Введ. 17.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2017.

12 СП 426.1325800.2018 Конструкции фасадные светопрозрачные зданий и сооружений. Правила проектирования. – Введ. 30.05.2019. – Москва: Минстрой России, 2019.

13 ГОСТ 24866-2014 Стеклопакеты клееные. Технические условия. – Введ. 01.04.2016. – Москва: Стандартинформ, 2016.

14 ГОСТ 33079-2014 Конструкции фасадные светопрозрачные навесные. Классификация. Термины и определения. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015.

15 СТО НОСТРОЙ 2.14.80-2012 Системы фасадные. Устройство навесных светопрозрачных фасадных конструкций. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ (с Изменением № 1, с Поправкой). – Введ. 25.10.2012. – Москва: НОСТРОЙ, 2017.

16 СТО НОСТРОЙ 2.23.61-2012 Конструкции ограждающие светопрозрачные. Окна. Часть 1. Технические требования к конструкциям и проектированию. – Введ. 09.04.2012. – Москва: НОСТРОЙ, 2012.

17 СН 481-75 Инструкция по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов. – Введ. 01.01.1977. – Москва: Госстрой СССР, 1977.

18 ТУ 5262-027-45881400-2008 Дверные противопожарные металлические «Пульс». Технические условия. – Введ. 22.07.2008. – 2008.

19 ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия – Введ. 01.03.2003. – ООО "ХТ ТРОПЛАСТ", 2003.

20 Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности (Издание седьмое). – Введ. приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204, 2002.

21 СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями № 2, 3). – Введ. 04.06.2017. – Москва: Стандартинформ, 2019.

22 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017.

23 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1-4). – Введ. 01.09.2014. – Москва: Минстрой России, 2019.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		132

36 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением № 1). – Введ. 01.12.2012. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012.

37 СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. – Введ. 01.05.2009. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

38 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013.

39 СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1). – Введ. 01.05.2009. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

40 СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности. – Введ. 25.02.2013. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013.

41 СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. – Введ. 25.02.2013. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013.

42 СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1). – Введ. 01.05.2009. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

43 СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1). – Введ. 01.05.2009. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

44 ГОСТ Р 53195.1-2008 Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем. Часть 1. Основные положения. – Введ. 01.01.2010. – Москва: Стандартинформ, 2010.

45 ГОСТ Р 53195.2-2008 Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем. Часть 2. Общие требования. – Введ. 01.01.2010. – Москва: Стандартинформ, 2010.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							134
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

46 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением № 1). – Введ. 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2018.

47 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13- 88 (с Изменением № 1). – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минстрой России, 2018.

48 СП 433.1325800.2019 Огнезащита стальных конструкций. Правила производства работ. – Введ. 25.07.2019. – Москва: Минстрой России, 2019.

49 ГОСТ Р 53295-2009 Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности (с Изменением № 1). – Введ. 01.01.2010. – Москва: Стандартинформ, 2014.

50 СТО НОСТРОЙ 2.12.119-2013 Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования. Огнезащита стальных конструкций. Монтаж покрытия огнезащитного. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ (с Поправкой). – Введ. 19.09.2013. – Москва: НОСТРОЙ, 2017.

51 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 08.05.2017. – Москва: Минстрой России, 2017.

52 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. – Введ. 01.02.2002. – Москва: Стандартинформ, 2017.

53 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – Введ. 15.06.2003. – Москва: Стандартинформ, 2010.

54 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением № 1). – Введ. 20.05.2011. – Москва: Стандартинформ, 2017.

55 ГОСТ 12.1.036-81 (СТ СЭВ 2834-80) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях. – Введ. 01.07.1982. – Москва: Стандартинформ, 2001.

56 Правила землепользования и застройки – Карты градостроительного зонирования. // Режим доступа: <https://alushta-adm.ru/post/pravila-zemlepolzovaniia-i-zastroiki/>.

57 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 25.11.2018. – Москва: Минстрой России, 2018.

										Лист
										135
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

86 МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-02-28. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

87 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

88 СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 28.08.2017. – Москва: Минстрой РФ, 2017.

89 ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – Введ. 01.01.2019 – Москва: АО «Кодекс», 2018.

90 СТО 0062-2009 (02494680, GE 11181058) Упоры анкерные стержневые системы КОСО и технология их приварки к стальным балкам монолитных сталежелезобетонных перекрытий и закладным пластинам. Технические требования. – Введ. 06.02.2009. – Москва: ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2009.

91 СТО 57398459-002-2011 Перекрытия железобетонные монолитные с несъемной опалубкой из профилированного листа. Общие технические требования. Проектирование и производство работ. – Введ. 25.07.2011. – Москва: ООО «Стальные конструкции - Профлист», 2011.

92 СП 309.1325800.2017 Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования. – Введ. 2.03.2018. – Москва: Минстрой РФ, 2017. Введен в действие с 2 марта 2018 г.

93 СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							138
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

E-12-73	Бетонирование буронабивных свай	м3	1982	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1; Машинист крана бр. – 1;	0,18	0,06	356,76	118,92
E4-1-49	Устройство бетонной подготовки	м3	753	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1	1,7	-	1280,1	-
E4-1-37	Установка деревянной опалубки	м2	4248,3 33333	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,13	-	552,283 333	-
E4-1-44	Установка арматурных сеток каркасов	1 сетка	70	арматурщик 5 р. – 1, арматурщик 2 р. – 1;	12	-	840	-
E4-1-49	Устройство плитного ростверка	м3	2549	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1	4,7	-	11980,3	-
E4-1-37	Установка металлический опалубки жб колонн подземного этажа	м2	307,5	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,19	-	58,425	-
E4-1-37	Установка металлический опалубки стен	м2	1408	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,24	-	337,92	-
E4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями в колоннах	1т	56,17	арматурщик 5 р. – 1, арматурщик 2 р. – 1;	12	-	674,04	-
E4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями в стенах	1т	1,8	арматурщик 5 р. – 1, арматурщик 2 р. – 1;	5,6	-	10,08	-
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию стен	м3	352	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1	1,2	-	422,4	-
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию колонн	м3	123	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1	1,5	-	184,5	-
E4-1-37	Разборка металлический опалубки колонн	м2	307,5	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,14	-	43,05	-
E4-1-37	Разборка металлический опалубки стен	м2	1408	Плотник 3р. – 1;	0,14	-	197,12	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

139

				Плотник 2р. - 1				
E11-37	Гидроизоляция стен подвала	100 м ²	704	изоляторщи к 4 р. – 1, изоляторщи к 2 р. – 1	1,7	-	1196,8	-
Надземная часть								
E4-1-37	Установка металлический опалубки жб колонн 1-2 этажа	м2	141,27	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,19	-	26,8413	-
E4-1-37	Установка металлический опалубки стен 1-2 этажа	м2	3864	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,24	-	927,36	-
E4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями в колоннах 1-2 этажа	1т	90	арматурщик 5 р. – 1, арматурщик 2 р. – 1;	12	-	1080	-
E4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром в стенах 1-2 этажа	1т	7,5	арматурщик 5 р. – 1, арматурщик 2 р. – 1;	15	-	112,5	-
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию стен 1-2 этажа	м3	966	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1	1,2	-	1159,2	-
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию колонн 1-2 этажа	м3	423,81	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1	1,5	-	635,715	-
E4-1-37	Разборка металлический опалубки колонн	м2	141,27	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,14	-	19,7778	-
E4-1-37	Разборка металлический опалубки стен	м2	3864	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,14	-	540,96	-
E4-1-34	Установка опалубки перекрытий	м2	9365	Плотник 3р. – 1; Плотник 2р. - 1	0,22	-	2060,3	-
E4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями в плитах перекрытий	1т	139,76	арматурщик 5 р. – 1, арматурщик 2 р. – 1;	13	-	1816,88	-
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию в плитах перекрытий	м3	1873	Бетонщик 4р. – 1; Бетонщик 2р. - 1	0,57	-	1067,61	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

140

Е4-1-34	Разборка опалубки перекрытий	м2	9365	Плотник 3р. - 1; Плотник 2р. - 1	0,09	-	842,85	-
УНиР 10-290	Устройство гипсокартонных перегородок со звукоизоляцией толщиной 100 мм	100 м ²	19,74	плотник 4 р. - 5, плотник 2 р. - 5	235	-	4638,9	-
Е4-1-34	Установка опалубки лестничных маршей	м2	533,12	Плотник 3р. - 1; Плотник 2р. - 1	0,91	-	485,139 2	-
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями в лестничных маршах	1т	14,54	арматурщик 5 р. - 1, арматурщик 2 р. - 1;	27,5	-	399,85	-
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию лестничных маршей	м3	72,72	Бетонщик 4р. - 1; Бетонщик 2р. - 1	4,5	-	327,24	-
УНиР 9-21	Монтаж каркаса из металлических конструкций	т	595	Маш. бр.-1, монт. бр.-1, 4р.-2, 3р.-1, такел. 2р.-2	7,9	10,5	4700,5	6247,5
УНиР 9-106	Монтаж витражных систем зданий	100 м ²	50,42	монтажник 4 р. - 2	105	7,09	5294,1	357,47 78
Устройство кровли								
ГЭСН 09-04-002-02	Монтаж кровельного профлиста	100 м ²	180,20	Маш. бр-1, монт. 4р.-2, 3р.-2	34,5	3,72	6216,9	1027
ГЭСН 12-01-015-01	Устройство пароизоляции кровли оклеечной	100 м ²	195,00	Изолировщи к 4р.-1, 3р-1	15,5	-	3022,5	-
ГЭСН 12-01-013-03	Устройство утеплителя кровли плитами	100 м ²	201,30	Изолировщи к 4р.-1, 3р-1	27,3	-	5495,49	-
ГЭСН 12-01-017-01	Устройство цементно-песчаной стяжки кровли	100 м ²	16,30	Изолировщи к 4р.-1, 3р-1	49,3	-	803,59	-
ГЭСН 12-01-015-01	Устройство гидроизоляции кровли оклеечной	100 м ²	195,00	Изолировщи к 4р.-1, 3р-1	15,5	-	3022,5	-
Заполнение проемов								

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

141

ГЭСН 10-01- 034-08	Установка окон	100 м ²	0,19	Маш. бр.-1, монт. 5р.-1, 4р.1, 3р-1	145, 19	3,94	27,5861	0,7486	
ГЭСН 10-01- 039-03	Установка дверных блоков	100 м ²	24,94	Маш. бр.-1, плотник 4р.- 1, 3р.-1	115	4,07	2868,1	101,50 58	
У 9-146	Монтаж входных блоков с остеклением	100 м ²	0,64	Маш. бр.-1, плотник 4р.- 1, 3р.-2	21,5	-	13,7385	-	
У 10-149	Установка козырьков	1 м ²	57,2	машинист бр.-1; монтажник бр.-1, 4р.-2; сварщик 4р.-1	5,1	-	291,72	-	
Устройство полов и потолков									
У 11-55	Устройство подготовки под полы, стяжка	100 м ²	423,00	бетонщик 3 р. – 1, 2 р. – 1	12	-	5076	-	
У 11-202	Устройство покрытий пола из линолеума	100 м ²	259,20	монтажник 6 р. – 1, 4 р. – 2	40	-	10368	-	
У 11-136	Устройство покрытий пола из ковровина	100 м ²	102,30	монтажник 6 р. – 1, 4 р. – 2	45	-	4603,5	-	
У 11-139	Устройство покрытий пола из керамических плиток	100 м ²	235,90	плиточник 4 р. – 1, 3 р. – 1	75	-	17692,5	-	
У 7-746	Устройство подвесных потолков	100 м ²	257,00	монтажник 6 р. – 1, 4 р. – 7; 3р. – 6	47	-	12079	-	
Отделочные работы									
У 15-264	Подготовка стен под окрашивание (штукатурка)	100 м ²	927,00	штукатур 3 р. – 1	18	-	16686	-	
У 15-511	Окраска внутри помещения (стены) по штукатурке	100 м ²	786	маляр 5р. – 1; маляр 4р. – 2; маляр 3р. – 2	25	-	19650	-	
У 15-86	Облицовка керамическими плитками	100 м ²	141,00	плиточник 4 р. – 1, 3 р. – 1; обл.синт. Мат. – 4	110	-	15510	-	
Итого							169409, 1374	8567,3 394	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

142

Инженерные сети, благоустройство, сдача объекта								
	Внутренние санитарно-технические работы	%	8	Монтажник-сантехник 4р.- 8			13552,7	685,4
	Внутренние электро-монтажные работы	%	5	Электромон т. 4р.-6			8470,5	428,4
	Внутренние слаботочные работы	%	3	Электромон т. 4р.-6			5082,3	257,0
	Наружные сети	%	5	Монтажник внешних сетей-10			6795,0	428,4
	Благоустройство территории	%	3	Тракторист 3р.-4, озеленитель -4			5082,3	257,0
	Прочие неучтенные работы	%	10	Разнорабочи й -6			16940,9	856,7
	Сдача объекта	%	2	-			3388,2	171,3

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

143

ПРИЛОЖЕНИЕ Б


Локальный сметный расчет

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							144
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы


подпись «29»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
инициалы, фамилия
«06» 2022г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ


08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Развлекательно - рекреационной комплексе «Океан»
тема
в городе Красноярске


Пояснительная записка

Руководитель


подпись, дата должность, ученая степень

Пягунов Е.Г.
инициалы фамилия

Выпускник


подпись, дата

Метавенка Н.С.
инициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме _____

Рубрика тельно - релаксационной комиссии
"Оксан" в городе Красноярск.

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела


подпись, дата

П. Яцуб ЕТ
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный
наименование раздела

29.06.22
подпись, дата

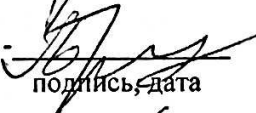
Е.Н. Сергункин
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
включая фундаменты
наименование раздела


подпись, дата

П. Яцуб ЕТ
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела


подпись, дата

О.М. Преснов
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела

В.Н. Шапошиков
подпись, дата

В.Н. Шапошиков
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела

С.А.
подпись, дата

М.А. Саенко
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

П. Яцуб ЕТ
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 31 » 01 2022 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта

Красноярск 2022 г.

- графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов: Литы перекрытия на стл. -0,130, колонны, стены

Консультант ВКР по конструкциям Иванов И.И.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

Свайный фундамент с шпунтовым решетчатым
(сравнение забивных и буронабивных свай)

- графический материал (1 лист) Нормально-полюсовый
разрез, схема расположения свай, узел

Консультант ВКР по фундаментам Брызгалов О.М. Преслов доцент, к.т.н.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Технология строительного производства

ТК на устройство монолитного перекрытия

- графический материал (1-2 листа)

Консультант ВКР Шамшиков В.М. Шамшиков доц. к.т.н.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

СЗП на возведение каменной газовой печи
Качественный монтаж строительных конструкций

- графический материал (2 листа)

Консультант ВКР Шамшиков В.М. Шамшиков доц. к.т.н.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

1) социально-экономическая оценка
2) составление и анализ сметной документации
3) технико-экономическая
показатели

Консультант ВКР Сидорова И.А. Сидорова доц. к.т.н. проф. каф. ВЗУиЖ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Дополнительные разделы

Минимальное количество листов графического материала -13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	31.01 - 7.02
Архитектурно-строительный	8.02 - 28.02
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	01.03 - 11.04
Технология строительного производства	12.04 - 30.04
Организация строительного производства	2.05 - 28.05
Экономика строительства	30.05 - 13.06

Руководитель ВКР



(подпись)

Задание принял к исполнению



(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 31 » 01 2022 г.

**Отзыв руководителя
на выпускную квалификационную работу**

Тема «Развлекательно-релаксационный комплекс «Океан» в городе Красноярске»

Автор Нечаевская Ксения Сергеевна

Институт Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра СКиУС

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

**Руководитель к.т.н., доцент кафедры СКиУС, ИСН СФУ Плясунов Е.Г.
(степень, звание, должность, место работы, Ф.И.О.)**

Актуальность темы ВКР в виде дипломного проекта специалиста

Потребность в зданиях для организации досуга, отдыха, развлечений, культурно-зрелищных, а также зданий для научно-исследовательских функций, которые принесут новые знания об удивительной жизни подводных жителей нашей планеты,

Логическая последовательность структуры работы

Введение

1 Вариантное проектирование

2 Архитектурные решения

3 Конструктивные и объемно-планировочные решения, включая фундаменты

4 Организация строительного производства

5 Технология строительного производства

6 Экономика строительства

Заключение

Аргументированность и конкретность выводов и предложений Основные решения, предложенные в работе, подкреплены расчетами. Выводы обоснованы и аргументированы,

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ВКР

Работа Нечаевской К.С. является самостоятельной, целостной. Ксения Сергеевна в ходе написания выпускной квалификационной работы показала достаточный уровень знаний и практических навыков, самостоятельность,

инициативность в принятии решений. Пояснительная записка оформлена в соответствии с СТО 4.2-07-2014, материал изложен четко и последовательно. Графический материал оформлен в соответствии с единой системой конструкторской документации, листы максимально заполнены.

Достоинства работы Тема выпускной квалификационной работы в целом раскрыта полностью и соответствует предъявленным требованиям.

Недостатки работы Замечаний, снижающих оценку, не отмечено.

Практическая значимость работы Практическая значимость выпускной квалификационной работы заключается в возможности использования результатов для решения практических задач, связанных с реализацией инвестиционно-строительных проектов зданий организации досуга и отдыха населения.

В целом работа оценена на отлично, а ее автор Нечаевская Ксения Сергеевна заслуживает присвоения ему квалификации инженер-строитель по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Руководитель ВКР


(подпись, дата)

Е.Г. Плясунов
(инициалы, фамилия)