

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г.Н. Шибасва  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

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

Высотное здание апартотеля по методу растущего дома в п.Черемушки РХ  
тема

Пояснительная записка

Руководитель	_____	_____	<u>О.З. Халимов</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>В.А. Кислицкий</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2024

Продолжение титульного листа ДП по теме **Высотное здание**  
апартаментов по методу растущего дома в п.Черемушки РХ

---

Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Сметы  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 Архитектурно-строительная часть .....	7
1.1 Характеристика района строительства.....	7
1.2 Решение генерального плана .....	10
1.3 Объемно-планировочное решение.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	19
1.5 Внутренняя и наружная отделка здания.....	19
1.6.1 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
1.7 Окна и двери .....	22
1.8 Водоотвод дождевой воды .....	23
1.9 Соблюдение требований пожарной безопасности .....	24
1.10 Инженерное оборудование.....	25
1.11 Мероприятия, обеспечивающие доступность здания для МГН.....	26
2 Конструктивная часть .....	27
2.1 Общее описание конструкций здания .....	27
2.2 Сбор нагрузок .....	27
2.3 Снеговая нагрузка.....	28
2.4 Расчет каркаса здания в программном комплексе Scad++.....	29
2.4.1 Анализ результатов расчета .....	31
2.4.2 Усилия в колоннах .....	34
2.4.3 Усилия в плите перекрытия.....	37
2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов .....	37
2.5.1 Подбор арматуры для перекрытия .....	38
2.5.2. Подбор арматуры для пилонов.....	40
2.6 Назначение сечений конструкций каркаса.....	41
3 Основания и фундаменты .....	42
3.1 Анализ конструктивной схемы здания.....	42
3.2 Описание территории .....	43
3.3 Геологическое строение .....	44
3.4 Поэлементная оценка геологических условий разведанного инженерно-геологического элемента (ИГЭ) .....	45
3.5 Обоснование возможных вариантов фундаментов.....	46
3.6 Глубина заложения фундаментов .....	46
3.7 Расчет и проектирование монолитной плиты на естественном основании .....	47
3.8 Определение наиболее выгодного варианта фундаментов .....	47
3.9 Основные результаты расчета.....	47
3.10 Подбор арматуры .....	49

<b>ДП 08.05.01 ПЗ</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Датан
		Кислицкий В.А.		
		Халимов О.З.		
		Шибаева Г.Н.		
		Шибаева Г.Н.		
Высотное здание апартотеля по методу растущего дома в п.Черемушки РХ				
			Лит.	Лист
Кафедра строительства и экономики				

4	Технология и организация строительства .....	51
4.1	Ведомость объемов работ .....	51
4.2	Калькуляция трудовых затрат .....	54
4.3	Ведомость грузозахватных приспособлений .....	55
4.4	Выбор монтажного крана .....	57
4.5	Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов .....	59
4.6	Строительный генеральный план .....	59
4.7.1	Привязка крана к объекту строительства .....	61
4.7.2	Расчет площади приобъектного склада .....	62
4.7.3	Расчет временных зданий и сооружений.....	64
5	Безопасность жизнедеятельности.....	65
5.1	Общие положения.....	65
5.2	Обустройство строительной площадки до строительства .....	66
5.3	Анализ потенциально опасных факторов, при производстве строительно-монтажных работ .....	67
5.4	Применение машин механизмов.....	68
5.5	Техника безопасности земляных работ .....	69
5.6	Требования ТБ при производстве бетонных работ.....	70
5.7	Строительно-монтажные работы и работы на высоте.....	72
5.8	Техника безопасности при работе с электрическим током .....	73
5.9	Защита от шума и вибрации.....	74
5.10	Борьба с пылью и вредными газами .....	75
5.11	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. ....	77
5.12	Техника безопасности при установке витражного остекления.....	78
6	Оценка воздействия на окружающую среду .....	79
6.1	Общие сведения о проектируемом объекте .....	79
6.1.1	Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства .....	79
7	Экономический раздел.....	97
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	99
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	100
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	

## ВВЕДЕНИЕ

Разработка и проектирование высотного здания апартаментов в п. Черемушки обосновывается необходимостью создания геологического парка и новых туристических маршрутов.

Сегодня перед республикой Хакасия стоит серьезная задача – необходимость расширения туристического бизнеса, создание современной индустрии туризма и отдыха на основе использования ее туристического потенциала в том числе за счет привлечения туристов с европейской части России.

Республика Хакасия обладает уникальным по масштабам Сибири туристско-реакционным потенциалом, который основан на богатом культурно историческом наследии с природно-ресурсными возможностями.

Но не смотря на огромный туристический потенциал региона, отрасль находится в начале пути своего развития.

В данный момент геотуризм является одним из важных направлений оживления экономики. Геотуризм окажет стимулирующее воздействие на развитие таких экономических сфер как услуги коллективных средств размещения, транспорт, торговля, связь, сельское хозяйство, общественное питание, строительство. Так же геотуризм выступит катализатором социально-экономического развития Республики Хакасия.

Туризм включен в перечень перспективных экономических специализаций Республики Хакасия, установленный Стратегией социально-экономического развития Республики Хакасия до 2030 года, утвержденной Законом Республики Хакасия от 12.02.2020 № 01-ЗРХ [1].

Если не заниматься решением задачи по созданию геотуризма и новых туристических маршрутов с визит центром в виде апартаментов сегодня, то в ближайшие несколько лет данную нишу займут соседние регионы. Так, сегодня, по данным экспертов, Республику Хакасия по объему туристического потока опережают Красноярский край, Томская и Омская области, Алтайский край и Республика Алтай, которые используют свой потенциал, развивают сети гостиниц, успешно продвигают свои региональные туристские бренды.

Если еще вчера высотное здание с смотровой площадкой среди пустынь, лесов и сталинской застройки, казалось чем то «вычурным», то сегодня уже становится магнитом для привлечения туристов.

Поэтому создание высотного апартаментов в п.Черемушки как визит центр и отправная точка для маршрутов геологического туризма поможет развитию туризма в республике Хакасия и привлечет новый поток туристов в регион, что в следствии обеспечит работой все более широкий круг местных жителей и поднимет престиж региона.

Апартаменты – представляет собой комплекс апартаментов с обслуживанием, использующим систему бронирований в виде отеля [2].

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Сама идея заключается в том, что покупатель еще на этапе строительства может купить в свое личное пользование апартаменты или квартиру в апарт-отеле и сдавать ее в аренду отелю. ОТЕЛЬ же в своем лице будет сдавать арендуемые площади туристам до момента, пока хозяин не решит ими воспользоваться сам. Всё это позволит на этапе строительства привлечь деньги застройку здания с частных лиц.

Люди, которые будут останавливаться в апартотеле, смогут использовать его в качестве долгосрочного жилья; поэтому отель будет оснащен большинством вещей, необходимых для обычного дома.

Строительство высотного здания апартотеля в п.Черемушки позволит, используя малый земельный участок разместить максимальное количество жилой площади повышенной комфортности, поспособствует созданию дополнительной инфраструктуры, прокладыванию и перестиланию дорожного полотна в регионе, привлечет новый поток туристов, создаст рабочие места и поможет в развитии геологического туризма и создании новых туристических маршрутов.

Целью данного дипломного проекта является разработка проекта высотного здания апартотеля в п.Черемушки. В связи с этим поставлены следующие задачи:

- разработать объемно-планировочные и конструктивные решения;
- выполнить расчеты на устойчивость здания;
- разработать фундамент;
- запроектировать строительный генеральный план на период всего строительства здания;
- прописать технику безопасности на период строительства объекта;
- рассчитать оценку воздействия на окружающую среду.
- составить сметную документацию.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

# 1 Архитектурно-строительная часть

## 1.1 Характеристика района строительства

Земельный участок под проектирование объекта «Высотное жилое здание апартаментов по методу растущего дома в п.Черемушки РХ» расположен по адресу: Российская Федерация, Республика Хакасия, п.Черемушки, рп Черемушки 34.(Рис. 1.1)



Рисунок 1.1– Расположение участка для строительства проектируемого объекта

Данные земельного участка:

- Кадастровый номер: 19:03:080103:160;
- Категория земель: Земли поселений (земли населенных пунктов)
- Виды разрешенного использования: размещение жилого дома

Близлежащие объекты в радиусе 0,5-1,0 км: жилые многоквартирные дома, магазин «Пятерочка», склад, парковки, сквер, автобусные остановки.

Поселок городского типа достаточно крупный, расположен на левом берегу реки Енисей в низине вдоль русла, в 96 километрах от города Абакан. Окружен горами, неподалеку расположена Саяно-Шушенская ГЭС.

Размеры здания в осях – 30x30 м.

Количество этажей – 26 (23 надземных, 1 смотровая площадка открытого типа и вертолетная площадка, 2 подземных). По методу достраиваемого дома предлагается возвести 9-ти этажное здание с возможностью дальнейшей достройки до 26 этажей, либо возвести сразу 26-этажное здание. Проект и чертежи разработаны для 26-этажного здания (рис 1.2).

											Лист
											7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ						

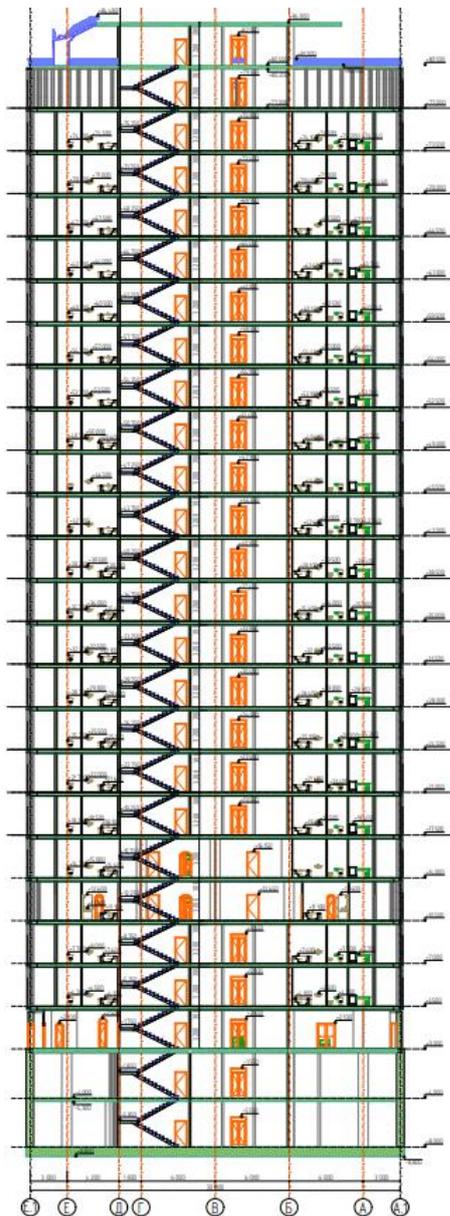


Рисунок 1.2– Разрез апартотеля по лестничному маршу

Исходные данные:

- проектируемый объект расположен по адресу Республика Хакасия, п.Черемушки, рп Черемушки 34;
- сейсмичность района строительства согласно СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» [4] составляет 7 баллов.
- климат района строительства объекта резко континентальный с холодной зимой, жарким летом, значительными годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха;
- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов для данной геологической обстановки региона – 2,3 м.;
- климатический район и подрайон IV [3];

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

8

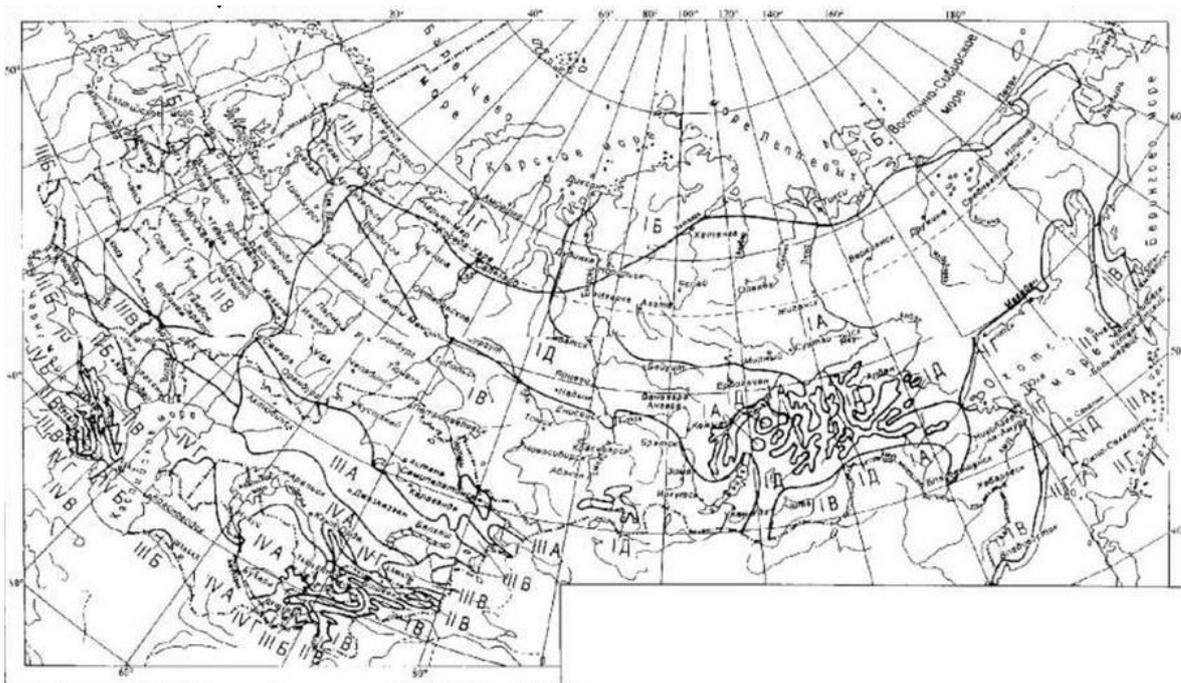


Рисунок 1.3– Схематическая карта климатического районирования для строительства

- температура воздуха наиболее холодных суток, °С (обеспеченность 0,98/0,92): -42/-39 [3];
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, (обеспеченность 0,98/0,92): -39/-40 [3];
- средняя температура воздуха холодного периода, °С, (обеспеченность 0,94): -23 [3, табл. 3.1];
- абсолютная минимальная температура воздуха, °С: -47 [3];
- средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С: 10,9 [3];
- продолжительность, суток/средняя температура воздуха, °С, периода со среднесуточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  (отопительный период): 239/-6,8 [2];
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %: 79 [3];
- средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %: 76 [3];
- количество осадков за ноябрь–март, мм (твердые осадки): 36 [3];
- преобладающее направление ветра за декабрь– февраль: ЮЗ [3];
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с: 4,8 [3];
- средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  (отопительный период): 2,3 [3];
- нормативная ветровая нагрузка - 0,38 кПа [3];
- нормативное значение снегового покрова – 3,5 кПа [3];

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- рельеф местности относится к горным хребтам Кузнецкого Алатау - низкогорный, дробно расчлененный рельеф с пологими склонами (5–15°).

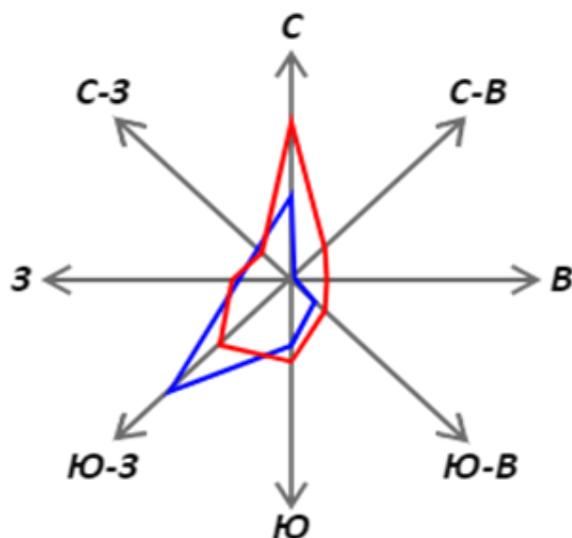


Рисунок 1.4 – Роза ветров

## 1.2 Решение генерального плана

Проектирование генерального плана было произведено в соответствии с СП 118.13330.2012 [4] и с Федеральным законом «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации» [6].

Объемно планировочные показатели:

- площадь участка – 24300,000 м<sup>2</sup>;
- площадь застройки – 709,2 м<sup>2</sup>;
- площадь озеленения – 12643 м<sup>2</sup>;
- площадь покрытий – 10948 м<sup>2</sup>.

Участок застройки краеугольной формы размерами 135x180 м.

Генеральном плане предусмотрены: подъезд к зданию с улицы рп.Черемушки, парковки для легковых авто с улиц Абаканская и рп.Черемушки, пешеходные дорожки, две площадки для тенниса и скейт площадка.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10



Рисунок 1.5 - Ситуационный план

Характеристики здания:

Класс здания – I;

Степень долговечности – I;

Степень огнестойкости – I;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (таб.6.10 [7]).

### 1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание предоставляет собой цилиндр, позволяющий функционировать проживанию туристов.

Высотное здание функционирует без необходимости размещения дополнительных обслуживающих зданий.

Проектируемое здание носит статус «Апарт отеля»

Апарт-отель – это комплекс апартаментов с обслуживанием, использующий систему бронирования в виде отеля. Идея заключается в том, что покупатель еще на этапе строительства может купить апартаменты в личное пользование, но сдать в аренду отелю. Отель же будет сдавать в аренду апартаменты до момента, пока хозяин не захочет ими воспользоваться сам. Люди, которые останавливаются в апарт-отелях, могут использовать их в качестве долгосрочного жилья; поэтому отели часто оснащаются большинством вещей, необходимых для обычного дома

Здание апартотеля имеет 1 корпус, в форме цилиндра.

Площадь надземной части:

1-го этажа ресторана 682 м<sup>2</sup>;

-1 этаж отведен под парковку легковых авто для номеров класса «Люкс» 682 м<sup>2</sup>;

-2 этаж отведен под торговые площадь магазина и места занятия спортом – 682 м<sup>2</sup>;

									Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ				

2-23 жилые типовые этажи общей площадью – 15 000 м<sup>2</sup>.

Размеры здания в осях 30x30 м. Высота этажей 3,5 м в надземной части, 4,0 м – в подземной.

Высота максимально высокой точки 84,480 м.

На минус втором этаже (отметка пола -8.000) (рис 1.6) расположился продуктовый магазин, технические помещения для обеспечения здания, массажный салон, комната аэробики, спортивный зал и зал для настольного тенниса. Что позволит посетителям заниматься спортом и посещать массажный салон между отдыхом и путешествиями.

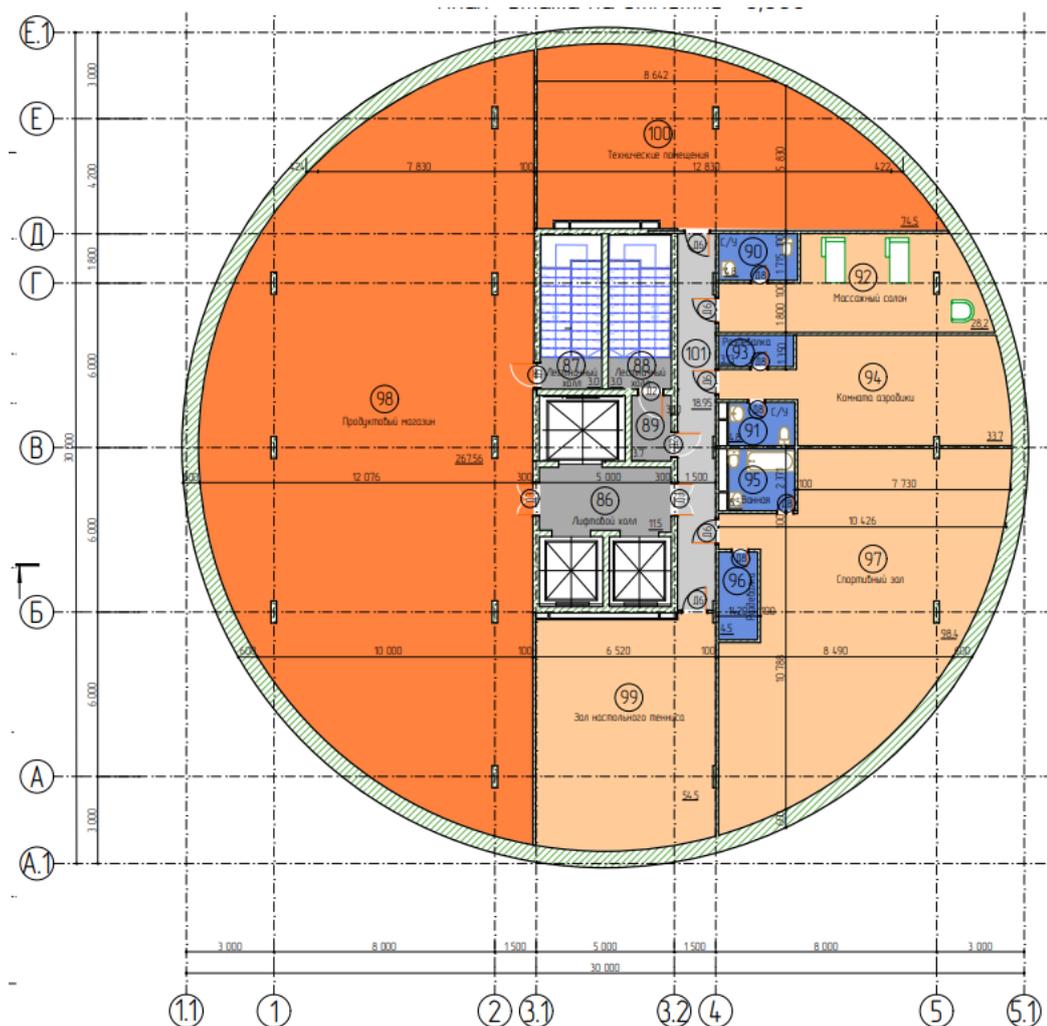


Рисунок 1.6 – План этажа на отметке -8.000

Минус первый этаж (рис 1.7) представляет собой парковку для апартаментов класса «Люкс». Всего парковка способна вместить в себя 17 легковых автомобилей. Движение по парковке круговое вокруг лифтового ядра здания. Для подъема в жилые номера предусмотрены 2 пассажирских лифта, 1 грузовой лифт и 2 лестницы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

12

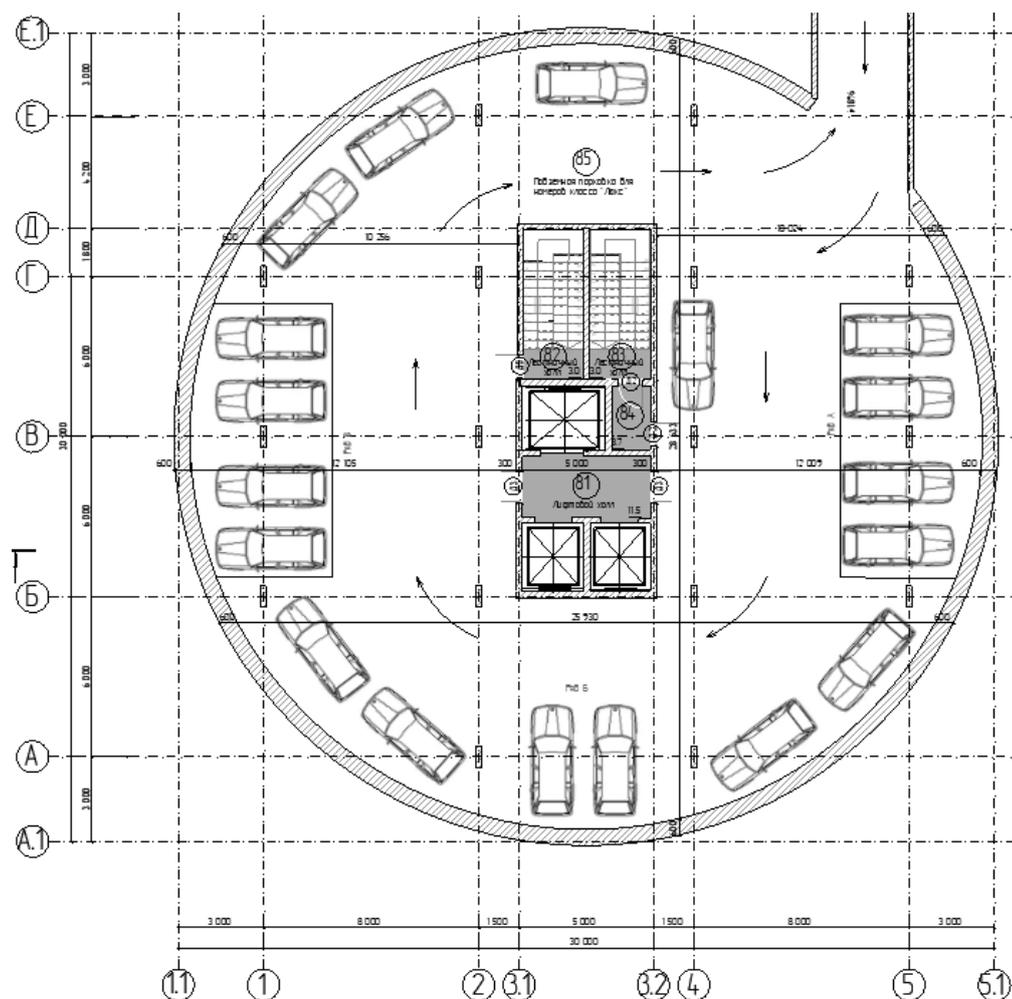


Рисунок 1.7 – Парковка для номеров класса «Люкс» отметке -8.000

На первом этаже (рис 1.8) согласно проекту расположен ресторан, в который можно попасть через просторный вестибюль, пройдя через зону ресепшен. Ресторан рассчитан на 50 посадочных мест и имеет витражное остекление. Так же на этаже располагается доготовочная, цех для сервировки и подачи блюд, Магазин сувенирной продукции, специальный переход для официантов от цехов к доготовочным, холодный цех, горячий цех, холодильник, склады продуктов, кабинет главного технолога. Так же на этаже присутствует просторная комната для отдыха персонала, Отдельная душевая комната и туалет. Конференц залы и кабинет главного технолога так же имеют витражное остекление. На этаже расположен туалет для маломобильной группы лиц.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

13

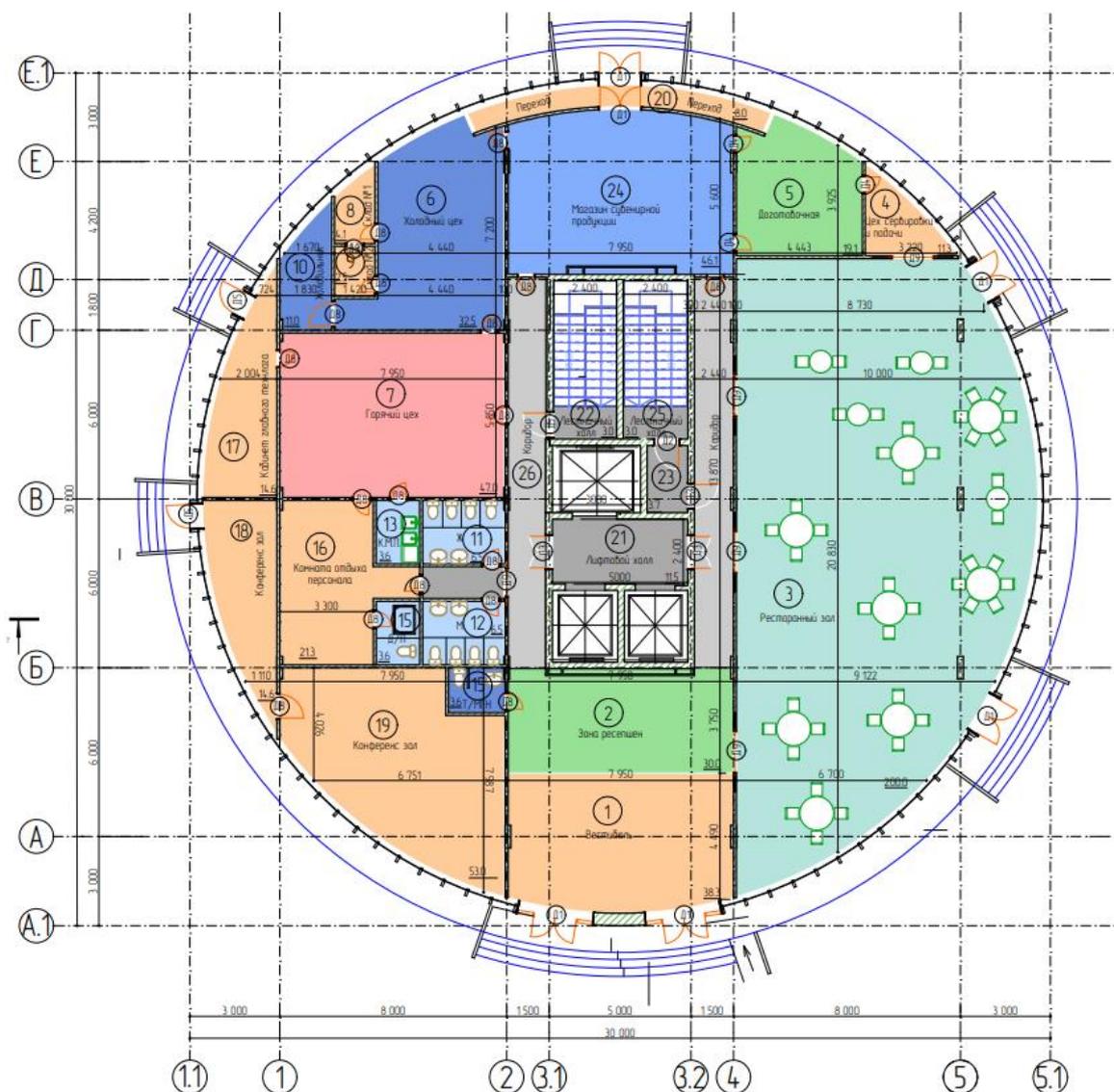


Рисунок 1.8 – План ресторанный этажа на отметке 0.000

Начиная с второго по двенадцатый этаж (высотные отметки с +3.500 и до отметки +42.000) (рис.1.9) располагаются типовые этажи для долгосрочной аренды или покупки для квартир для жилья с преобладанием 2-х комнатных номеров, номера имеют просторные ванные комнаты, совмещенные с туалетом.

Этаж имеет две двухкомнатные квартиры общей площадью 72 квадратных метра с кухней, два апартамента площадью по 61 квадратный метр, два двухкомнатных апартамента площадью по 41.3 квадратных метра, две квартиры площадью по 60 квадратных метров и два однокомнатных апартамента с ванной площадью по 31.5 метр квадратный.

Все квартиры имеют витражное остекление.

Общая жилая площадь 532.4 квадратных метра на этаж.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

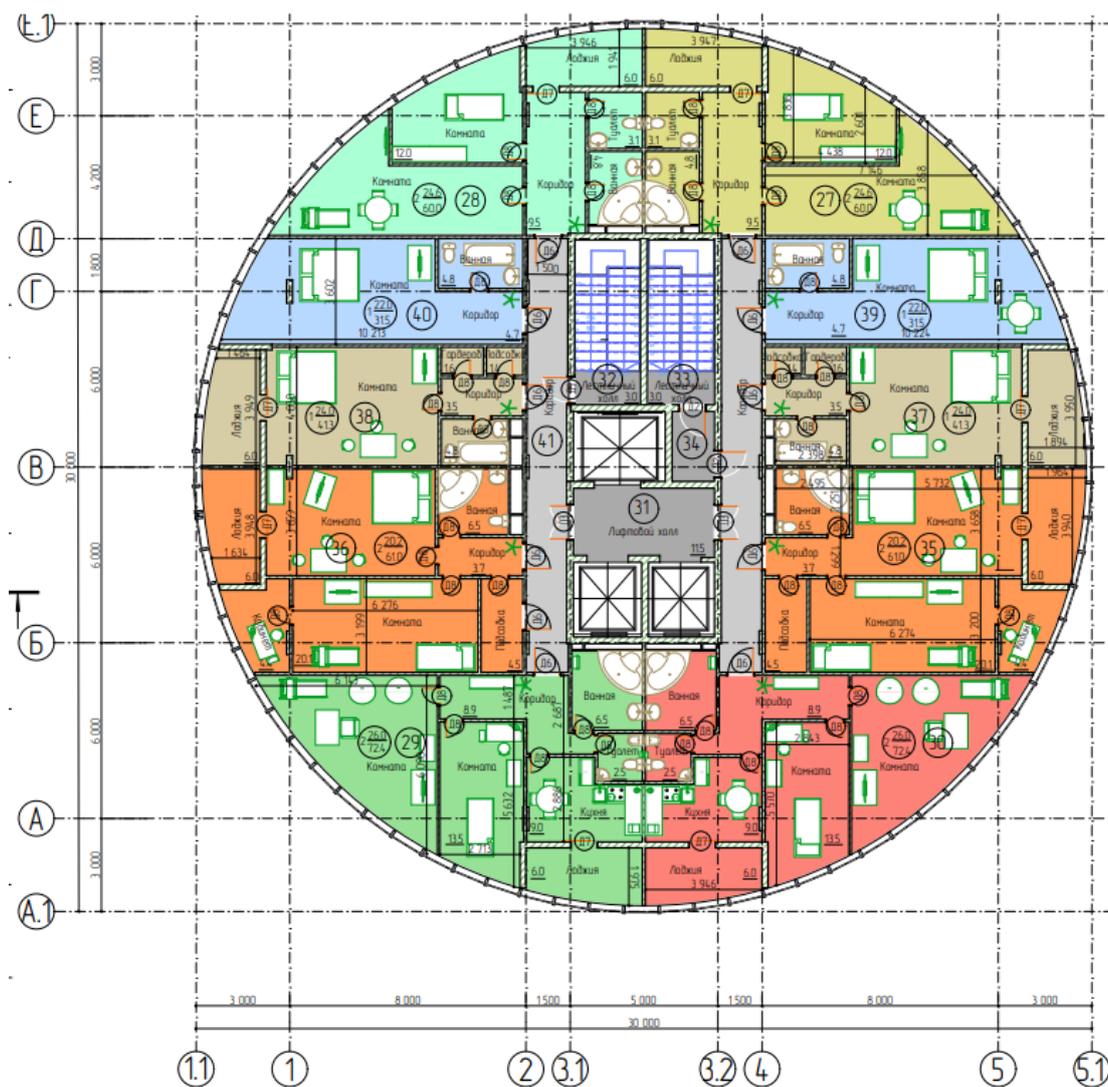


Рисунок 1.9 – План типовых этажей с 2 по 12 этаж

С тринадцатого по двадцать первый этаж (высотные отметки от +42.000 до +73.500) (рис 1.10) располагаются типовые этажи с преобладанием 2-х комнатных номеров, имеют просторные ванные комнаты, совмещенные с туалетом.

Этаж имеет две двухкомнатные квартиры с кухней общей площадью 66,8 квадратных метра, два апартаменты площадью по 61 квадратный метр, два двухкомнатных апартаменты площадью по 41.3 квадратных метра, две квартиры с кухней площадью по 54,7 квадратных метра и два однокомнатных апартаменты с ванной площадью по 31.5 метр квадратный.

Общая жилая площадь 510.6 квадратных метра на этаж.

Квартиры имеют витражное остекление.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

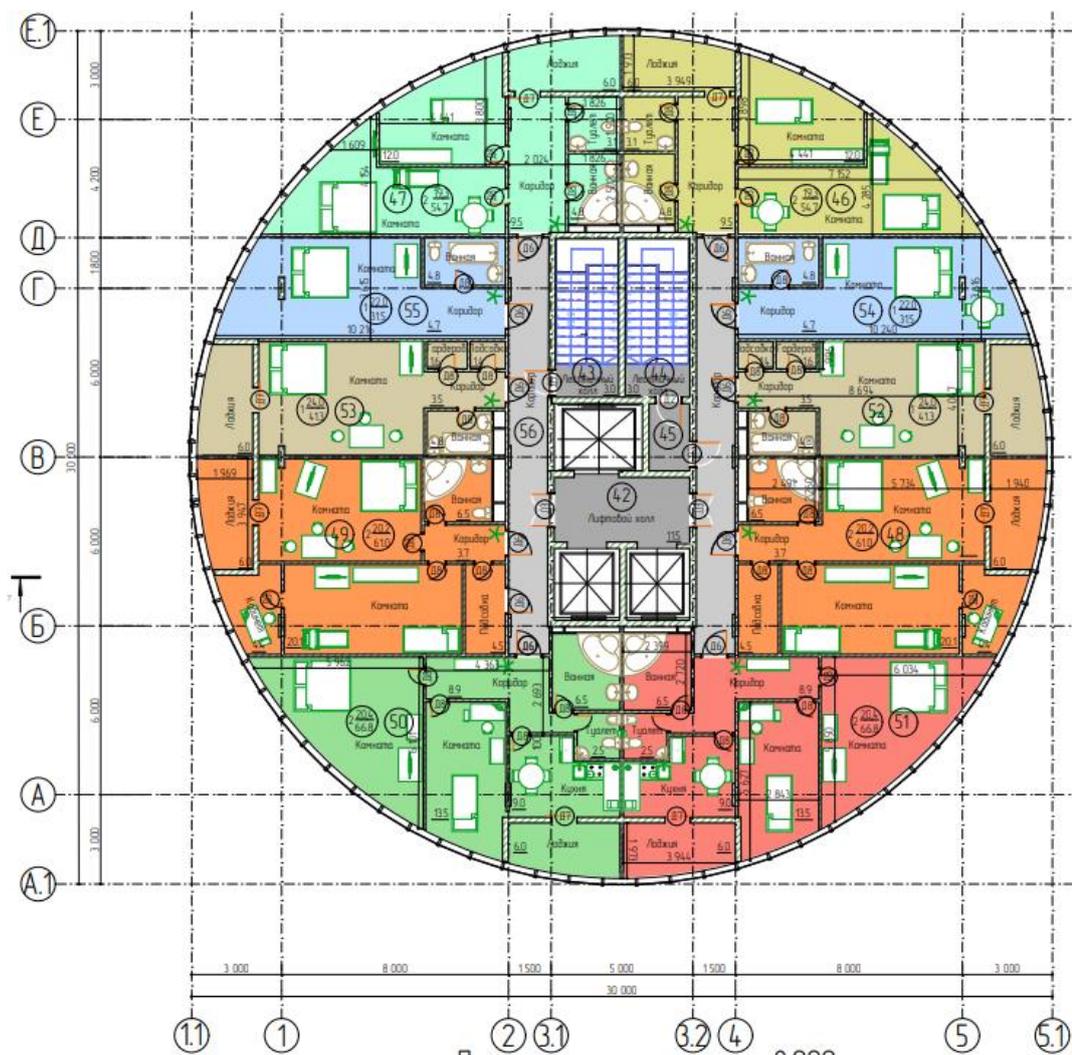


Рисунок 1.10 – План типовых этажей с 13 по 21 этаж

Двадцать второй этаж на отметке +73.500 (рис 1.11) имеет два двухкомнатных номера класса «Люкс» с джакузи, хамамом, отдельным туалетом и просторным коридором. Площадь одного номера класса «Люкс» 112.5 квадратных метров.

Так же на этаже расположены два двухкомнатных апартаментов площадью по 61 метр квадратный, Два однокомнатных апартаментов площадью по 41.3 квадратный метр и два однокомнатных апартаментов площадью по 31.5 квадратный метр.

Во всех номерах присутствует витражное остекление.

Общая жилая площадь этажа 461 квадратный метр

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

16

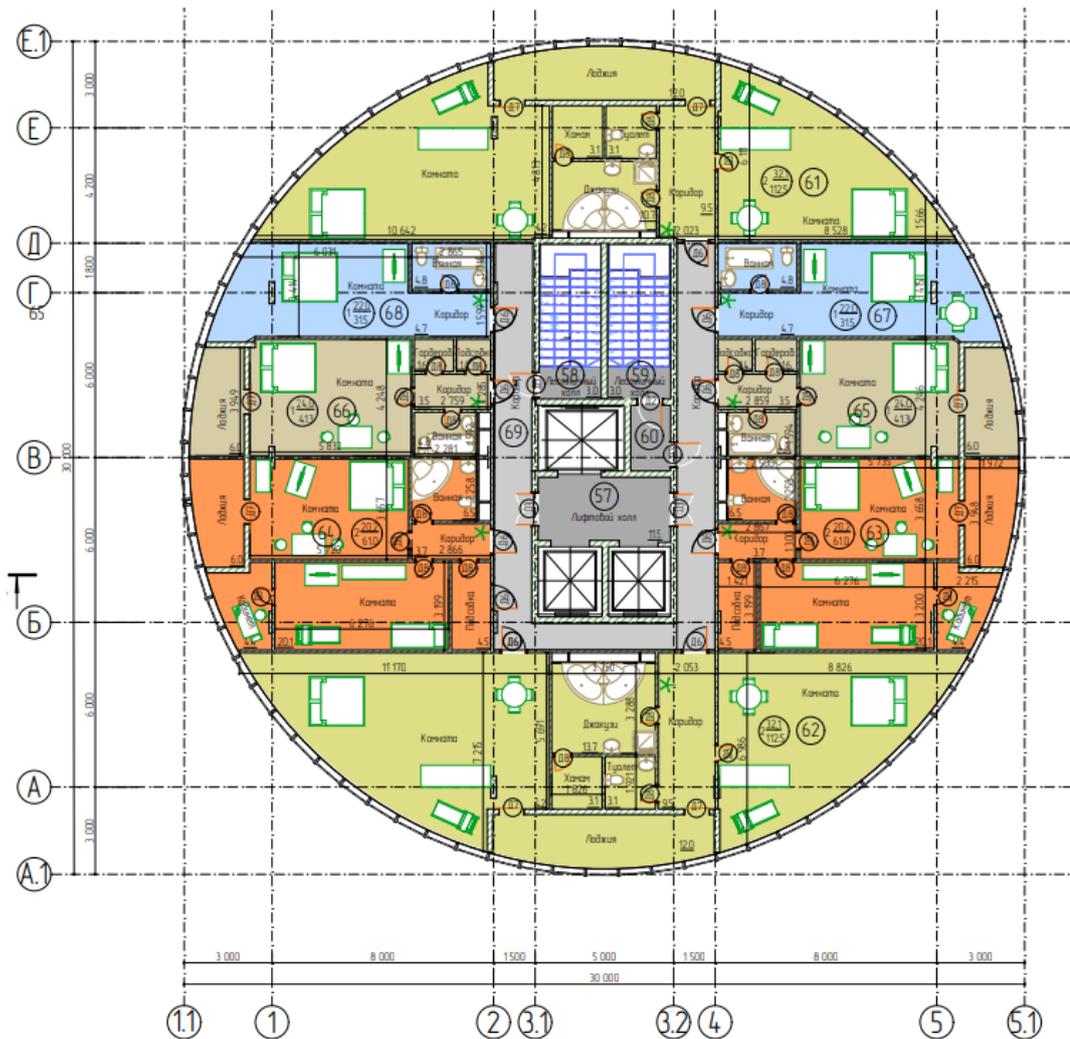


Рисунок 1.11 – План 22-го этажа

Двадцать третий этаж на отметке +77.000 (рис 1.12) имеет два люксовых номера. Общая площадь одного номера класса люкс составляет 112.5 квадратных метров. Так же на этаже размещен один двухкомнатный номер площадью 61 квадратный метр, однокомнатные апартаменты площадью 41.3 квадратных метра и одни апартаменты площадью 31.5 квадратных метра.

Так же на этаже расположена смотровая площадка закрытого типа, где открывается вид на красоты края, Саяно-Шушенскую ГЭС и реку Енисей. Так же на смотровой площадке предполагается размещение кафетерия с ароматным кофе и вкусной выпечкой.

Общая площадь номеров 358.8 квадратных метра.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

17

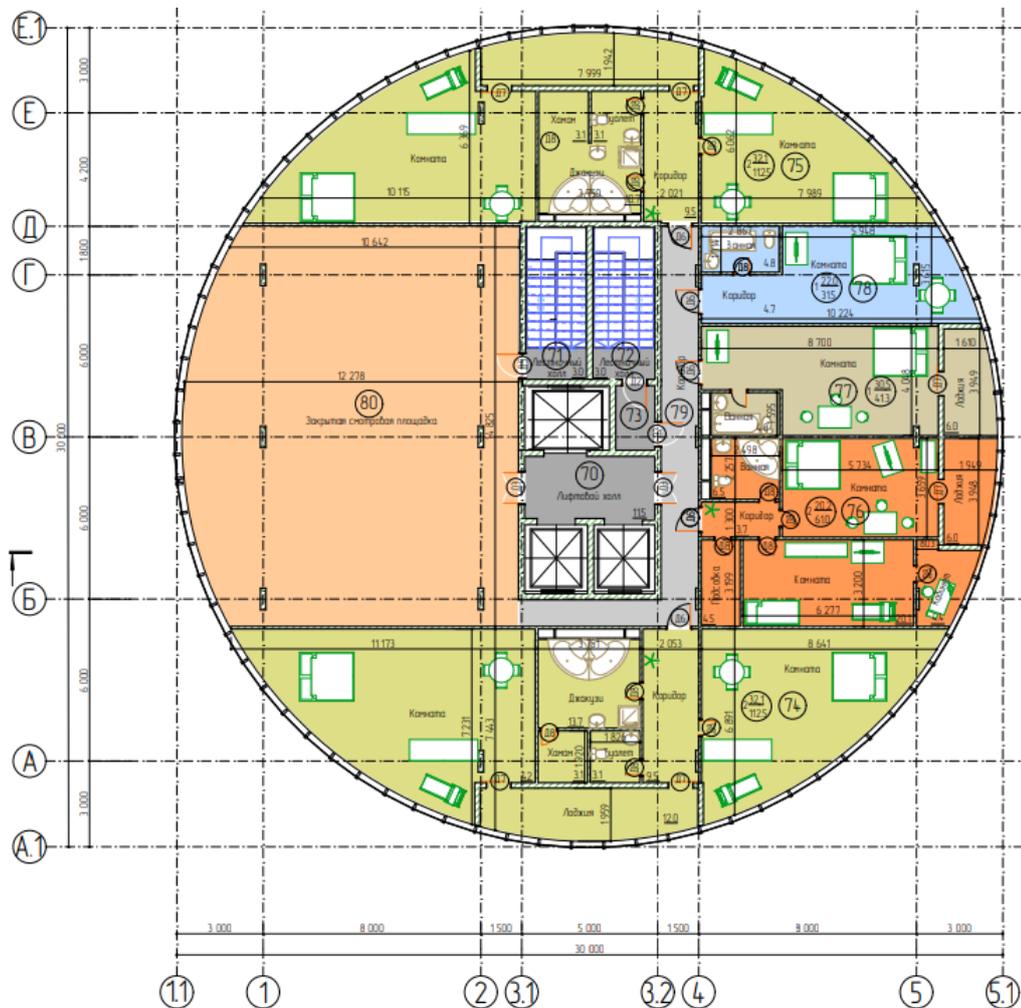


Рисунок 1.12 – План 23-го этажа

Так же здание имеет открытую смотровую площадку, площадку для посадки вертолетов.

Попасть на них можно поднимаясь по лестнице с 23 этажа.

Согласно СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты» [8] был разработан ряд мероприятий по безопасности эвакуации людей при пожаре. А именно, для эвакуации людей с верхних этажей предусмотрена незадымляемая лестница типа НЗ с выходом на первом этаже непосредственно на улицу, здание апартаотеля оснащено двумя эвакуационными лестницами.

Каждая лестница имеет отдельный эвакуационный выход на первый этаж через металлическую противопожарную дверь по ГОСТ Р 57327-2016 «Двери металлические противопожарные» [13]. На первом этаже здания размещено 7 выходов 7 из которых могут быть использованы как эвакуационные.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

18

## 1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания каркасная. Несущие вертикальные конструкции – железобетонные монолитные пилоны сечением 200х800. Горизонтальные конструкции несущего каркаса – железобетонные монолитные стены ядра жесткости толщиной 300 мм, класс бетона В35.

Характеристики основных элементов здания:

- фундамент представлен в виде железобетонной монолитной плиты с выпусками арматуры под пилоны;
- пилоны железобетонные монолитные сечением 200х800 из бетона класса В35;
- плиты перекрытия железобетонные монолитные из бетона класса В35, толщиной 300 мм;
- наружные стены здания – светопрозрачное фасадное витражное остекление;
- перегородки бетона класса В35 толщиной по 100 мм;
- лестничные марши шириной 1,3 м с монолитными железобетонными площадками толщиной 200 мм из бетона класса В30.
- Кровля плоскоскатная толщиной 700 мм

## 1.5 Внутренняя и наружная отделка здания

Внутренняя отделка помещений принимается исходя из специальных значений помещения.

Хозяин апартаментов при покупке так же в праве проводить отделку помещений самостоятельно учитывая при этом эстетические, санитарные, гигиенические, противопожарные и экономические требования. Все применяемые материалы подбираются из числа разрешенных Минздравом Российской Федерации и должны быть удобны при санитарной обработке.

При окрашивании стен и потолков, перил, лестничных маршей и прочих элементов используются инновационные краски Mag Peint. Данные краски могут быть вододисперсионные и магнитопорошковые. Окрашивание производится краскопульт. В санитарных узлах, ваннах и туалете для МГН стены выполняются с помощью облицовки керамической плиткой с двух сторон на половину высоты перегородок.

В санитарных узлах, туалетах (в том числе для МГН), на лестничных клетках отделка полов производится керамической плиткой, полированной, не скользящей. Для покрытия ступеней, крыльца и пандуса используется нескользящее каучуковое покрытие мелкой резиновой крошкой.

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

### 1.6.1 Теплотехнический расчет покрытия

Согласно СП 50.13330.2012 [16] при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=21^{\circ}\text{C}$  и при относительной влажности воздуха  $\phi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определить базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче « $R_{отр}$ » исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [15]) можно согласно формуле:

$$R_{отр}=a \cdot \text{ГСОП}+b \quad (1.1)$$

где, а и b- коэффициенты, значения которых следует принять по данным таблицы с СП 50.13330.2012 [16] для соответствующих групп зданий.

Для ограждающих конструкций типа – жилые:

$$a=0.0005;$$

$$b=2.2$$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $0\text{C}\cdot\text{сут}$  согласно формуле (5.2) [15]

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{от}) \text{zOT} \quad (1.2)$$

где  $t_{в}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$   
 $t_{в} = 21^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ , принимаемая согласно таблице СП131.13330.2020 №1 [18] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания – жилые.

$$T_{ов} = -6.6^{\circ}\text{C}$$

zOT - продолжительность отопительного периода принимаемые по таблице №1 СП131.13330.2020 [18] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания – жилые.

$$\text{zOT}=235 \text{ сут.}$$

Тогда:

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6.6))235 = 6458,4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут} \quad (1.3)$$

По формуле в таблице №3 СП 50.13330.2012 [16] определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{отр}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{отр} = 0.0005 \cdot 6458,4 + 1.6 = 5,43 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (1.4)$$

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Поскольку населенный пункт Черемушки относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей №2 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [16] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций могут быть приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема ограждающей конструкции приведена на рисунке 1.13:

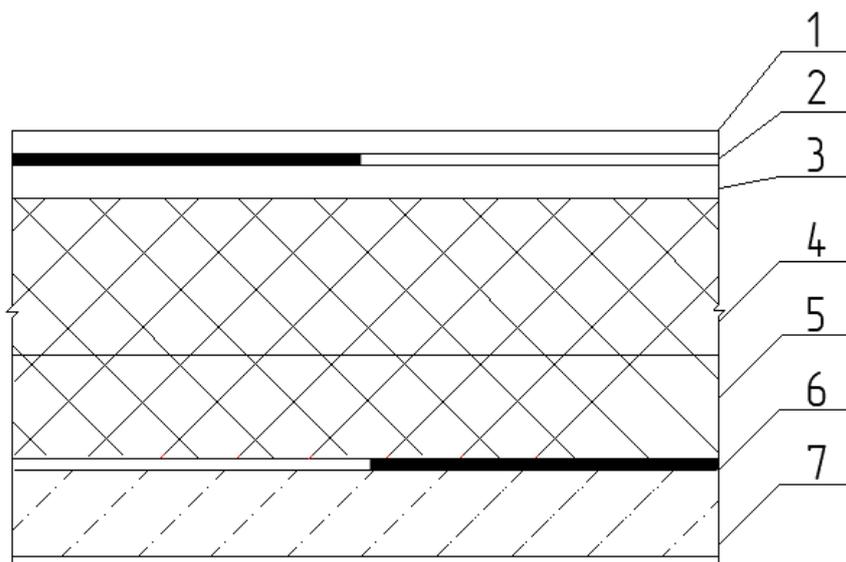


Рисунок 1.13 – Схема кровельной конструкции

1.Плитка на клею, толщина  $\delta_1=0.15\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1} = 1,17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2.Цементно песчаная стяжка  $1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ , толщина  $\delta_2=0.05\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2} = 0,93\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3.Гидроизоляция (ГОСТ 9548-74) [68], ( $\rho=1000\text{кг}/\text{м.куб}$ ), толщина  $\delta_4=0.001\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A5}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

4.Экструдированный пенополитсирол, коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3} = 0.037\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ ,

5.Пенополистирол Стиропор  $15 \text{ кг}/\text{м}^3$  коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A4} = 0.044\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

6.Гидроизоляция (ГОСТ 9548-74) [68], ( $\rho=1000\text{кг}/\text{м.куб}$ ), толщина  $\delta_4=0.001\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A5}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

7.Железобетон (ГОСТ-26633-2015) [67], толщина  $\delta_2=0.3\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A6} = 1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [15]:

$$R_0=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}} \quad (1.5)$$

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый согласно таблице №6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [15]

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)}$  -согласно п.1 таблицы №6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [15] для покрытий.

$$R_0=0,15/1,17+0,05/0,93+x/0,037+0,001/0,17+0,3/1,92+1/8,7+1/23 \quad (1.6)$$

где  $x$  – толщина утеплителя, м.

Отсюда

$$x = 0,186.$$

Вывод: требуемая расчетная толщина утеплителя должна быть равна 0,20 м. Общая толщина покрытия будет равна:  $0,15+0,05+0,001+0,04+0,160+0,001+0,3 = 0,700$  м.

### 1.7 Окна и двери

Входные двери в здание – распашные согласно ГОСТ 2374-2015 «Блоки дверные из алюминиевых сплавов» [9].

Дверь лифтового холла - ГОСТ 53296-2009 «Установка дверей для лифтов» [10].

Эвакуационные двери – противопожарные металлические по ГОСТ 31173-2016 «Блоки дверные стальные» [12].

Внутренние двери входные – согласно с ГОСТ 31173-2016 «Блоки дверные стальные» [12].

Внутренние двери между помещениями – Блоки из ПВХ профиля по типу «Сендвич» [11].

Окна – витражное остекление по ГОСТ 23166-99 Блоки оконные [14].

Экспликация дверей приведена на рисунке 1.14

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.ва.	Примечание
Д-1	ГОСТ 23747-2015	Входная дверь распашная	5	
Д-2	ГОСТ 53296-2009	Глухая дверь лестничной площадки	54	
Д-3	ГОСТ 53296-2009	Дверь лифтового холла	52	
Д-4	ГОСТ 31173-2016	Дверь служебного назначения	3	
Д-5	ГОСТ 31173-2016	Входная дверь служебного назначения	2	
Д-6	ГОСТ 31173-2016	Входная дверь	253	
Д-7	ГОСТ 31173-2016	Дверь полуторная	184	
Д-8	ГОСТ 31173-2016	Дверь внутренняя	912	
Д-9	ГОСТ 31173-2016	Дверь раздвижная	9	

Рисунок 1.14 – Экспликация дверей

### 1.8 Водоотвод дождевой воды

В здании предусматриваются система внутреннего водостока.

Система внутреннего водостока монтируется из напорных труб ПНД ПЭ100 SDR 17 «техническая»  $\varnothing 90$  мм по ГОСТ 18599-2001.

Расчетный расход дождевых вод с кровли здания определен по формуле 40 [19]:

$$Q = Fq_5 / 10000 \quad (1.10)$$

где  $F$  - водосборная площадь, м<sup>2</sup>;

$q_5$  - интенсивность дождя, л/с, с 1 га (для данной местности), продолжительностью 5 мин при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равной 1 году, определяемая по формуле:

$$q_5 = 4n * q_{20} \quad (1.11)$$

$n$  - параметр, принимаемый согласно [19];

$q_{20}$  - интенсивность дождя, л/с, с 1 га (для данной местности), продолжительностью 20 мин при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равной 1 году, принимаемая согласно рисунок А.1 [19].

Для Саяногорска  $q_{20} = 70$  л/сек,  $n = 10.47$ .

$$q_5 = 40.47 * 70 = 138 \text{ л/с} \quad (1.12)$$

Водосборная площадь  $F = 3060$  м<sup>2</sup>.

$$Q=Fq5 / 10000=2490*138/10000=43,758 \text{ л/с (1.13)}$$

Пропускная способность воронки диаметром 100 мм равна 12 л/с, следовательно, минимальное количество воронок равно 4 шт.

### 1.9 Соблюдение требований пожарной безопасности

Требования по пожарной безопасности объемно-планировочных и конструктивных решений выполнены в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты [21].

Противопожарные двери обладают пределом огнестойкости EI 60, выполнены согласно [12].

Покрытие полов и лестничных клеток - керамогранитная плитка, класс пожарной опасности материала КМ1.

Стены и потолки окрашиваются красками с классом пожарной опасности материала КМ0.

Помещения здания оборудованы системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

Все эвакуационные пути и выходы выполнены согласно СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [8].

Выходы осуществляются: с первого этажа: через главный вход, через помещения ресторана, через кухню и помещения конференц зала; с последующих этажей эвакуация обеспечивается через лестничные клетки.

Подъезд пожарных машин к зданию обеспечивается по проездам и пешеходным тротуарам.

Согласно СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты» [22] здание оснащено системой автоматического пожаротушения (АУПТ) и системой автоматической пожарной сигнализации (АУПС), системой дымоудаления из лестничных клеток, пожаробезопасным шлюзом для посетителей на каждом этаже, а также системой дымоудаления из коридоров.

На кухнях имеются датчики дыма и утечки газа.

На каждом этаже имеются указатели направления движения к эвакуационным выходам. Знаки с указанием направления движения располагаются в зоне свободной видимости из любого места на путях эвакуации. На путях эвакуации имеются указатели с расположением пожарных гидрантов, огнетушителей, пожарных щитов.

В здании апартаментов предусмотрено 7 эвакуационных выходов с первого этажа, а также 2 лестничных клеток для выхода на первый этаж здания.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

В целях устранения пожара на начальном этапе, здание туристического экспедиционного центра обеспечено: гидрантами, противопожарными щитами с необходимыми противопожарными инструментами, порошковыми углекислотными огнетушителями.

Все принятые решения направлены на своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей, находящихся в здании и на его территории, все подъезды к зданию не затрудняют прибытие пожарных машин.

### 1.10 Инженерное оборудование

Инженерное оборудование апаротеля включает в себя системы водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции, возможен подвод газового оборудования.

Система хозяйственно-бытовой канализации монтируется из полипропиленовых канализационных труб Ø50, 110 мм по [23].

Внутренняя система канализации запроектирована с самостоятельным выпуском в центральную сеть канализации.

Наружные сети хозяйственно-бытовой канализации выполняются из полиэтиленовых труб Ø200. Прокладка наружных сетей канализации производится подземно с учетом необходимых отступов от здания, существующих и проектируемых коммуникаций.

#### Водоотведение:

Система канализации проектируется для отвода сточных вод от апартаментов, а также санитарно-технических приборов и технологического оборудования, установленного в здании. Отвод осуществляется самотеком в наружную канализацию. Точка подключения канализации должна быть предусмотрена в существующем колодце. Она должна быть выполнена из чугунных труб Ø250 мм. Определение концентрации загрязнения сточных вод не производится. Предварительная очистка не осуществляется. Очистка бытовых стоков осуществляется на существующих очистных сооружениях, если таковые имеются.

#### Вентиляция:

В проекте предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением. Также предусматриваются общие системы для помещений совместимые по требованиям санитарных норм и технологий.

Схема воздухопроводов принята «снизу-вверх». Приточный воздух подается насосом с фильтрацией из первого этажа к последнему. Удаляется воздух из верхней зоны помещений вентиляторами. После вентиляторов воздух выбрасывается выше кровли здания. Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали, с пределом огнестойкости EI30.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

## 1.11 Мероприятия, обеспечивающие доступность здания для МГН

Мероприятия, обеспечивающие доступность объекта для маломобильных групп населения, соответствуют нормам СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [24]. Запроектирован электроподъемник с двухсторонним ограждением. При входе в здание размещаются специализированные информационные средства, в соответствии с действующими нормами. Дверные проемы главного входа должен быть шире 120 см. При проектировании коридоров, специального санузла для МГН на первом этаже, холлов учитывается ширина беспрепятственного движения людей с ограниченными возможностями. На первом этаже установлен специальный туалет для посетителей МГН. Места обслуживания и нахождения МГН располагаются на минимально возможных расстояниях от эвакуационных выходов.

Повышение качества архитектурной среды достигается при соблюдении доступности, безопасности, удобства и информативности зданий для нужд людей с ограниченными возможностями, и других маломобильных групп населения без ущемления их прав потребителей.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

## 2 Конструктивная часть

### 2.1 Общее описание конструкций здания

Здание представляет собой монолитный железобетонный каркас.

Основными несущими элементами каркаса являются пилоны сечением 200x800 из бетона В35, монолитная плита под ядром жесткости В35 600мм, плиты перекрытия толщиной 300 мм из бетона В35.

Этажность здания – 24 надземных и 2 подземных этажей, смотровая и вертолетная площадки.

Высота здания в максимальной точке – 84,48 м

### 2.2 Сбор нагрузок

Для выполнения расчетов в программном комплексе SCAD++ необходимо отобразить в программе постоянные и временные нагрузки, ветровые и снег, действующие на конструкцию. SCAD++ – это программный комплекс, с помощью которого можно выполнять как расчеты, так и проектирование стальных и железобетонных конструкций. В перечень функций программного комплекса входит проверка сечений элементарных балок, сбор нагрузок на элементы конструкций, определение геометрических характеристик составных сечений.

С помощью программного комплекса подбираем сечения конструкций стального каркаса многоэтажного здания в соответствии с требованиями механической безопасности Федерального закона “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”. Сечение необходимо подобрать с учетом всех нагрузок, действующих на конструкции, например, снеговой, ветровой нагрузок и нагрузок от собственного веса каждой конструкций.

Постоянными нагрузками являются нагрузки от собственного веса всех конструкций (кровля, ригели, колонны). Собственный вес конструкций в программном комплексе задается автоматически. Постоянная нагрузка от веса кровли приложена к ригелю. К колоннам приложена нагрузка от ригеля.

Временными нагрузками являются климатические и сейсмические воздействия. Климатические условия района строительства:

- снеговой район II (приложение Б) [25];
- ветровой район III (приложение В) [25];
- расчетная температура наружного воздуха - - 37°C [25];
- сейсмичность района строительства - 7 баллов (приложение А) [4].

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия по формуле 10.2 [25]:

										Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

Таблица 2.1- Сбор нагрузок на здание

Номер	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma$ [3]	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Постоянные				
Вес кровли на покрытие				
1	Гидроизоляция Техноэласт Пламя Стоп $\delta=4$ мм	0,052	1,33	0,068
2	Утеплитель $\delta=150$ мм, $\rho=40$ кг/м <sup>3</sup>	0,0589	1,33	0,076
3	Стежка цементно-песчаная $\delta=40$ мм	0,706	1,33	0,918
4	Пароизоляция	0,0049	1,33	0,0064
	Итого:	0,8218		1,0684
Вес пола на перекрытие				
1	Керамогранит $\delta=10$ мм	0,235	1,3	0,306
2	Стежка цементно-песчаная $\delta=40$ мм	0,706	1,3	0,918
		0,718		1,224
Вес перегородок на перекрытие				
1	Перегородки железобетонные	0,49	1,3	0,637
Временные				
1	Временная на перекрытие общественных этажей	2	1,3	2,6
	Временная на перекрытие жилых этажей	1,5	1,3	1,95

### 2.3 Снеговая нагрузка

Сбор снеговой нагрузки выполнен в соответствии с нормами проектирования [25] и представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Расчет снеговой нагрузки на здание

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	II	
Нормативное значение снеговой нагрузки	1,76	кН/м <sup>2</sup>

#### 2.4 Расчет каркаса здания в программном комплексе Scad++.

Расчет конструкции произведен по предельным состояниям первой и второй группе предельных состояний с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок. [25]

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

В процессе расчета рассматриваются следующие загрузки:

Загрузка №1- Собственный вес здания;

Загрузка №2- Постоянная нагрузка на перекрытие;

Загрузка №2- Временная нагрузка на общественные этажи и жилые;

Загрузка №4 – Нагрузка от перегородок на перекрытие;

Загрузка №5- Кратковременная снеговая нагрузка на покрытие;

Загрузка №6 – Кратковременная ветровая нагрузка.

Расчетная модель в SCAD++ представлена на рисунке 2.1.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

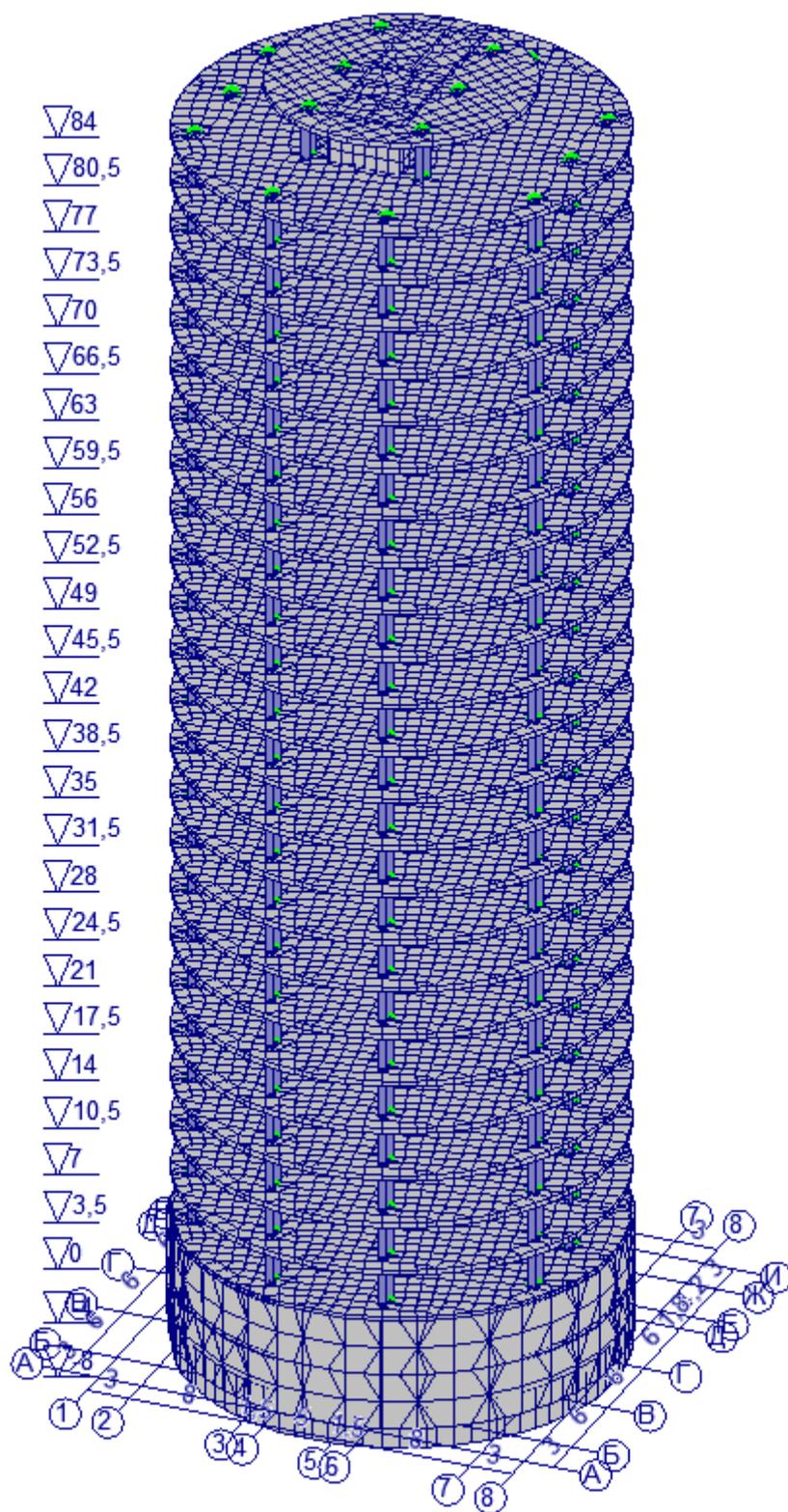


Рисунок 2.1 – Расчетная модель здания

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

30

## 2.4.1 Анализ результатов расчета

Деформации конструкции каркаса здания представлены на рисунках 2.2- 2.4.

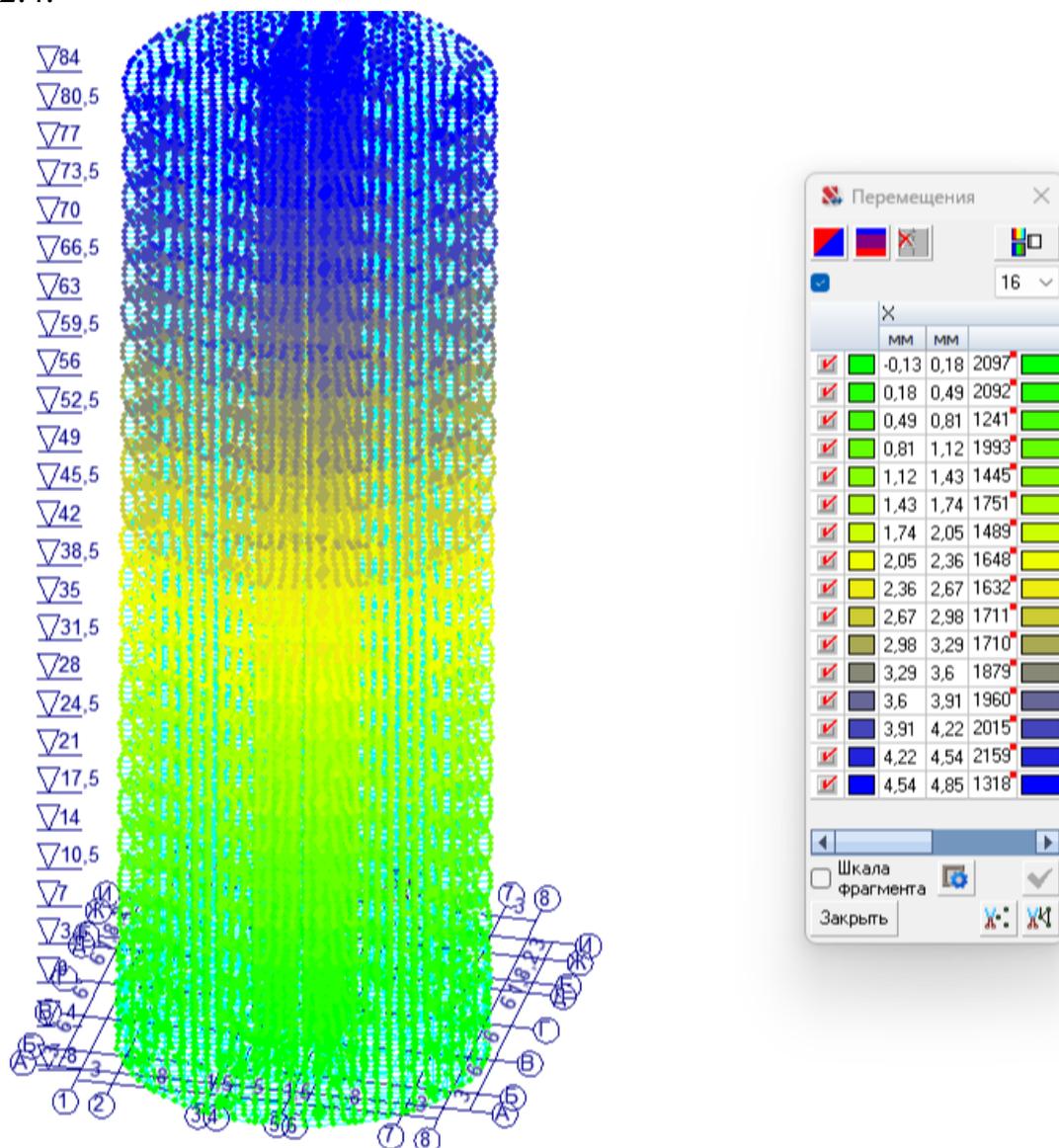


Рисунок 2.2 – Перемещение по оси X

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

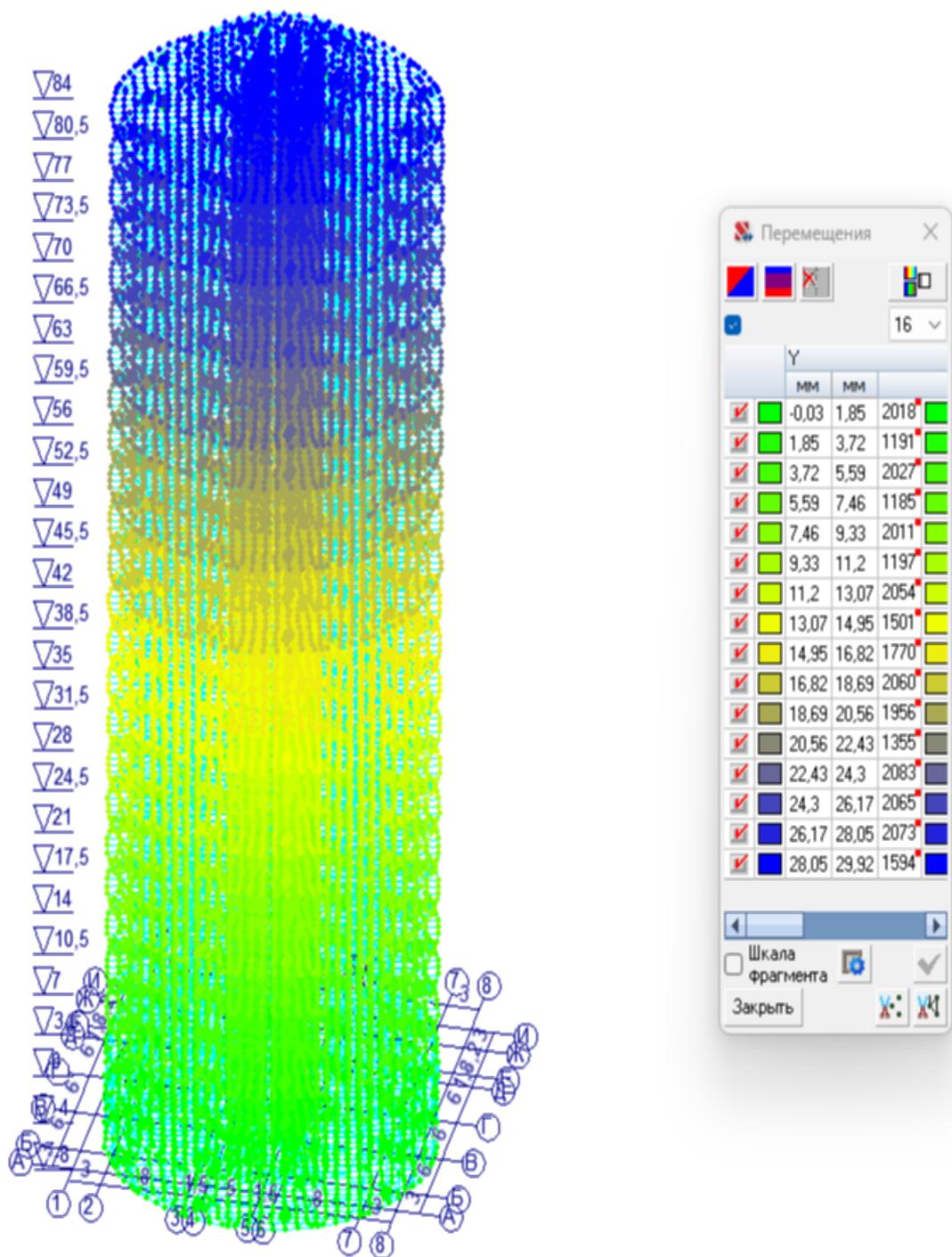
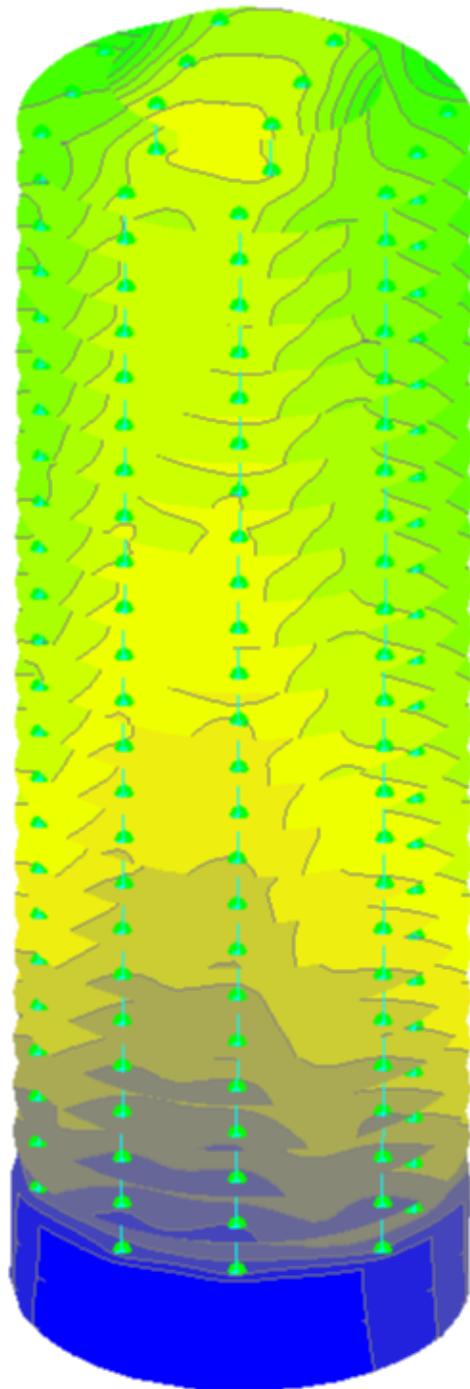


Рисунок 2.3 – Перемещение по оси Y

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



		Z		
		мм	мм	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-95,44	-93,45	37
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-93,45	-91,45	282
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-91,45	-89,46	1333
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-89,46	-87,46	2639
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-87,46	-85,46	3241
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-85,46	-83,47	4706
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-83,47	-81,47	6511
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-81,47	-79,48	5744
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-79,48	-77,48	4042
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-77,48	-75,48	3516
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-75,48	-73,49	2431
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-73,49	-71,49	1451
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-71,49	-69,49	808
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-69,49	-67,5	517
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-67,5	-65,5	420
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-65,5	-63,51	276

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.4 – Анализ перемещений

В результате выполнения расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

- перемещение по X: 4,85 мм;
- перемещение по Y: 29,95 мм;

Анализ перемещений здания ветрового воздействия, от комбинации загрузки 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## Анализ прогибов плит от комбинации нагрузок 2

- Максимальный вертикальный прогиб плит по оси Z: 1 мм.

Допустимые значения деформаций согласно таблице, Д.1 и Д.3 [24]:

- горизонтальные:  $f = h/500 = 84000/500 = 168$  мм, где,  $h$  – высота здания, равная расстоянию от верха фундамента до оси покрытия;

- Предельно допустимы прогиб равен:  $f = L/300 = 6000/200 = 30$  мм.

Деформации, полученные при расчете, не превышают предельно допустимые

Надежность конструкции по II группе предельных состояний (нормальной эксплуатации) обеспечена

### 2.4.2 Усилия в колоннах

Усилия в пилонах каркаса показаны на рисунках 2,5 – 2,9

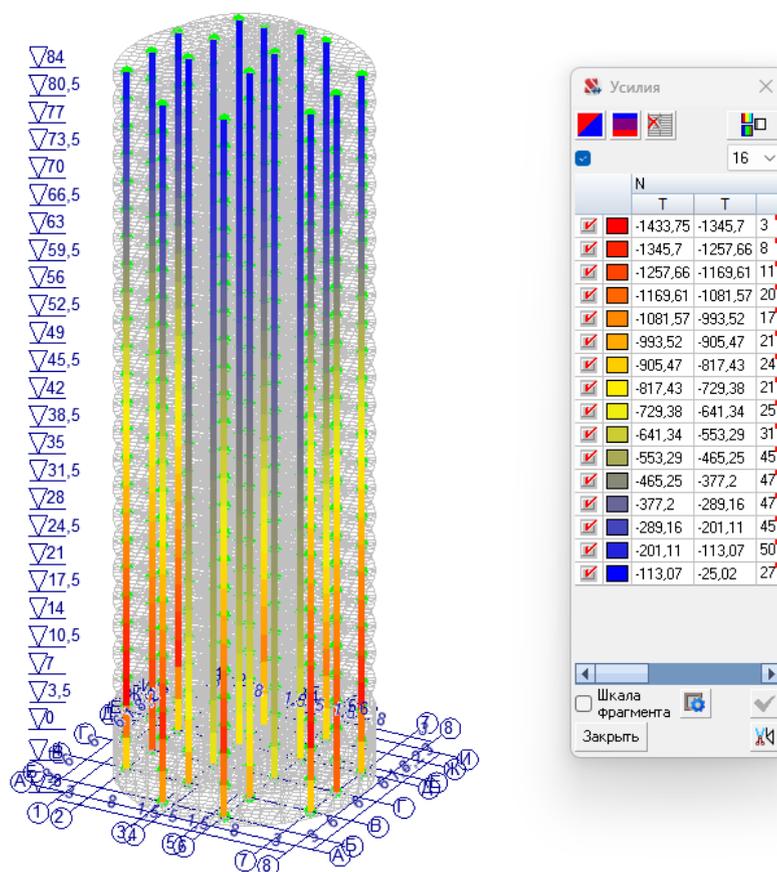


Рисунок 2.5 – Усилия N в пилонах

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

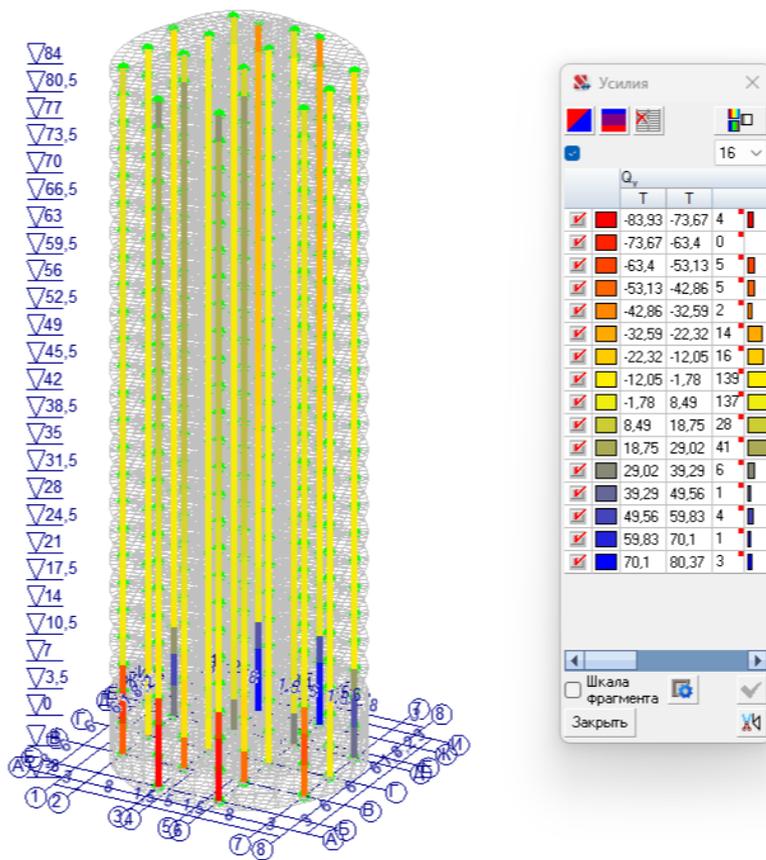


Рисунок 2.6 - Усилие Q<sub>y</sub> в пилонах

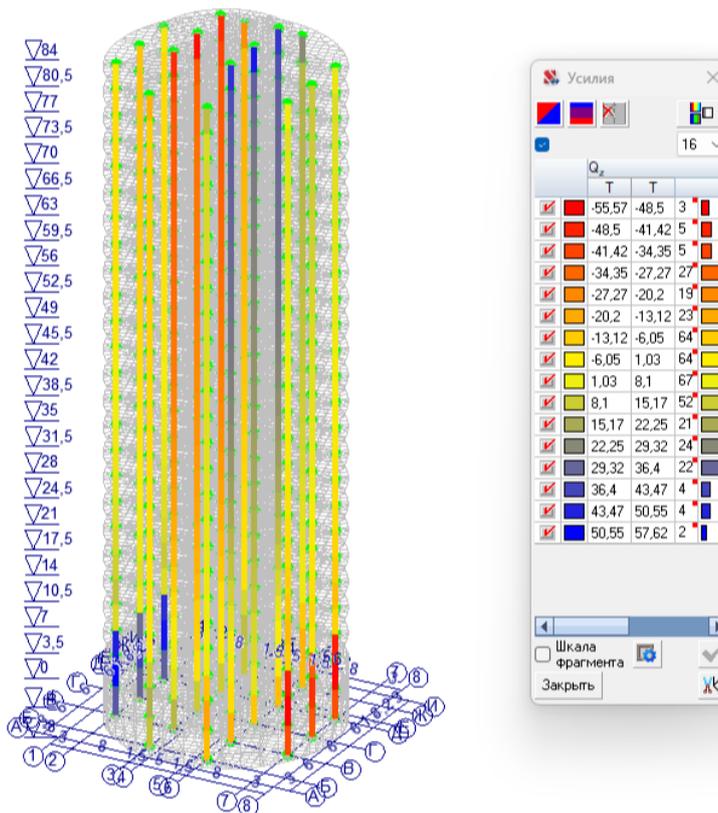


Рисунок 2.7 - Усилие Q<sub>z</sub> в пилонах

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

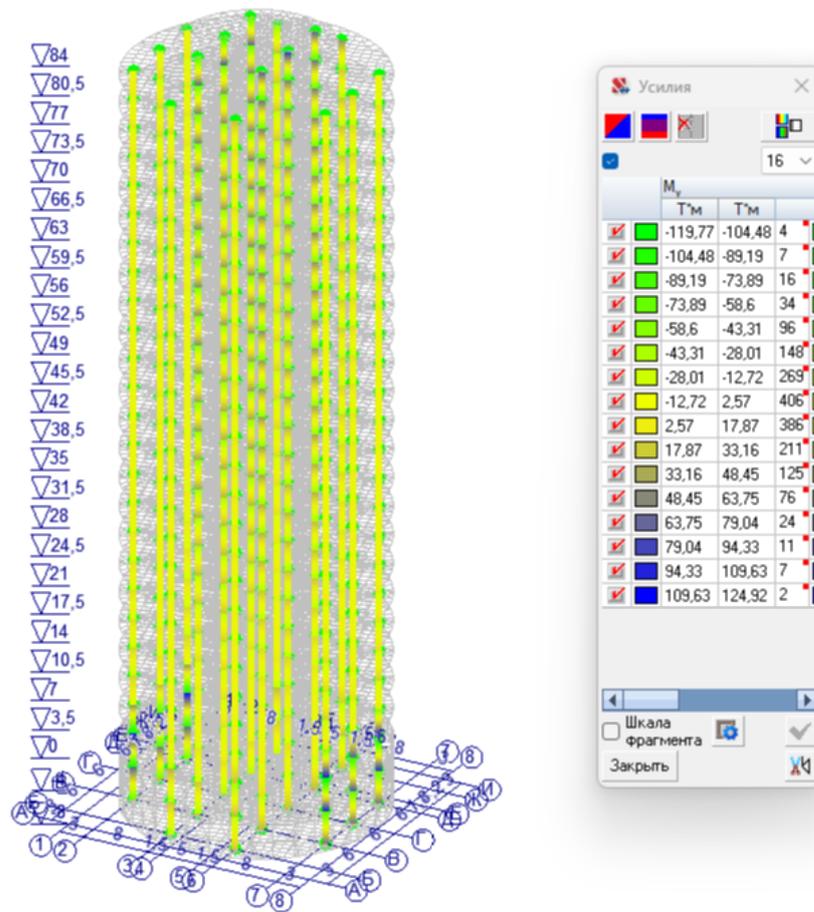


Рисунок 2.8 - Усилие Mu в пилонах

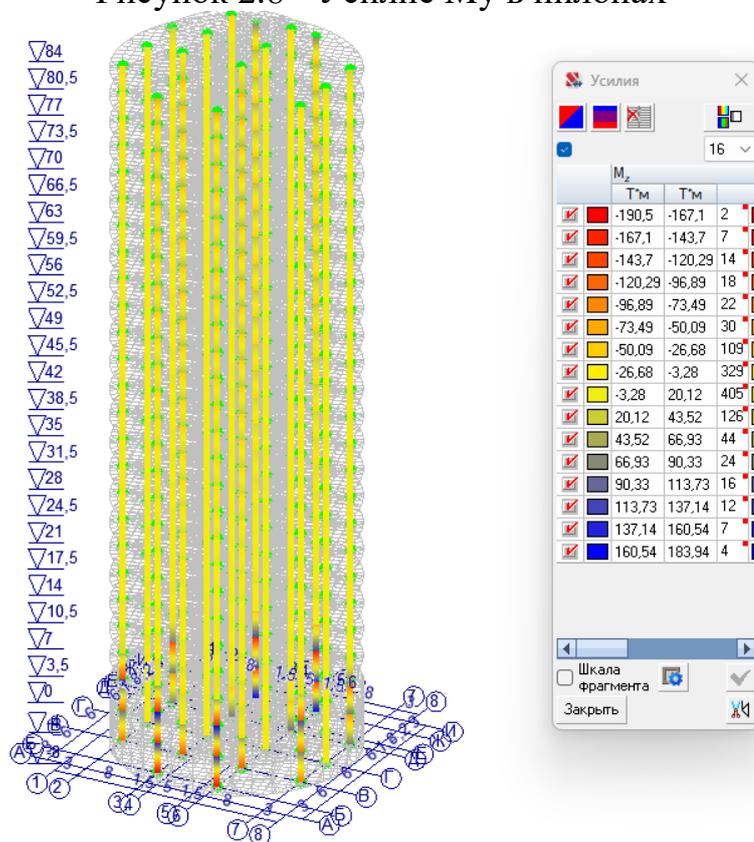


Рисунок 2.9 - Усилие Mz в пилонах

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 2.4.3 Усилия в плите перекрытия

На рисунке 2.10 показаны напряжения в плите перекрытия

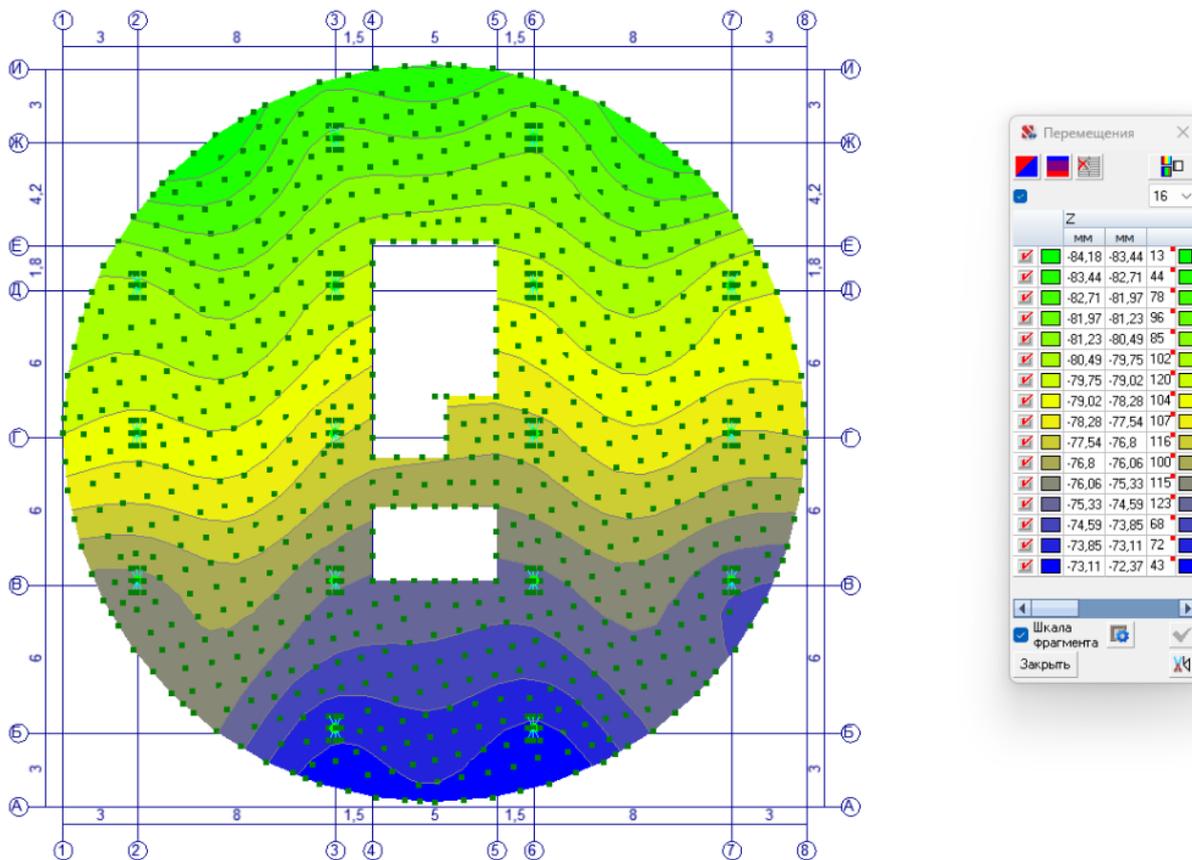


Рисунок 2.10 – Напряжения  $M_x$  в плите перекрытия

### 2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов

Подбор и расчет армирования выполнен в программном комплексе SCAD++.

Назначение характеристик бетона и арматуры:

Бетон класса В35:

$R_b = 19,5$  Мпа (таблица 6.8 [25]);

$R_{bt} = 1,30$  Мпа (таблица 6.8 [25]);

$E_b = 34,5 \cdot 10^{-3}$  Мпа (таблица 6.11 [25]).

Арматура класса А400:

$R_s = 340$  Мпа (таблица 6.14 [25]);

$R_{st} = 340$  Мпа (таблица 6.14 [25]);

$E_s = 2,0 \cdot 10^5$  Мпа (п. 6.2.12 [25]).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

37

## 2.5.1 Подбор арматуры для перекрытия

Подбор армирования перекрытий представлен на рис. 2.11-2.14 также данные представлены в таблице 2.3.

Подбор арматуры для плиты перекрытия выполняется в программе SCAD++

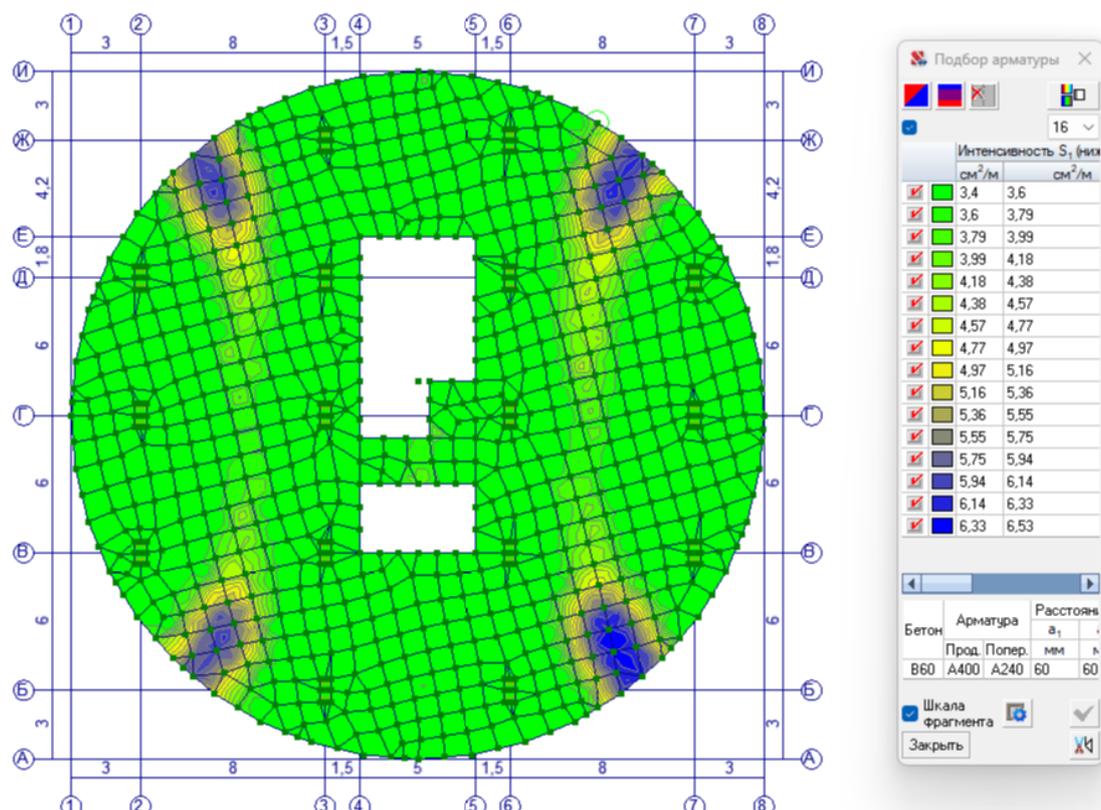


Рисунок 2.11 – Арматура нижняя в плите перекрытия по X

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

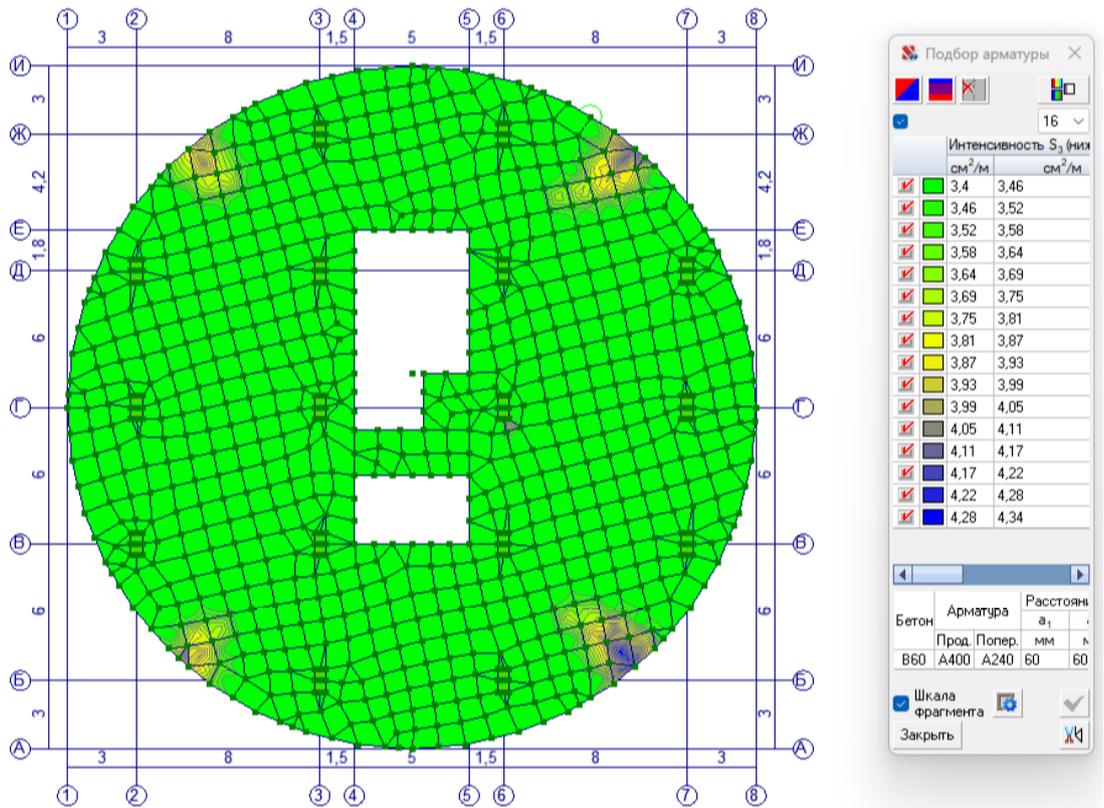


Рисунок 2.12 – Арматура нижняя в плите перекрытия по Y

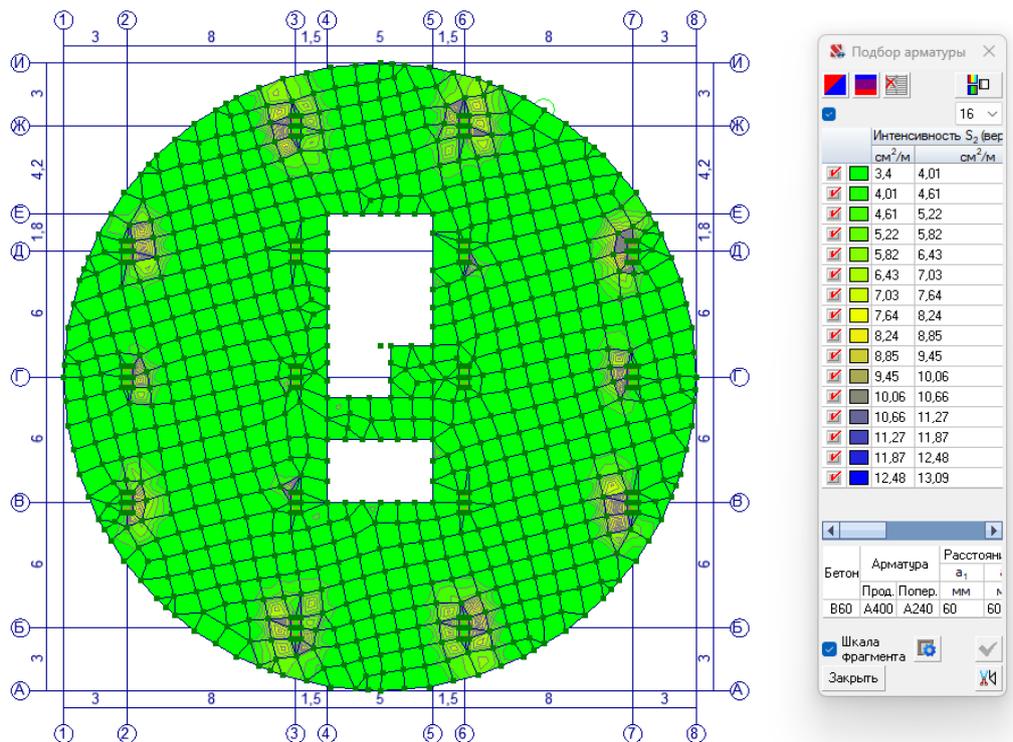


Рисунок 2.13 – Арматура верхняя в плите перекрытия по X

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

39

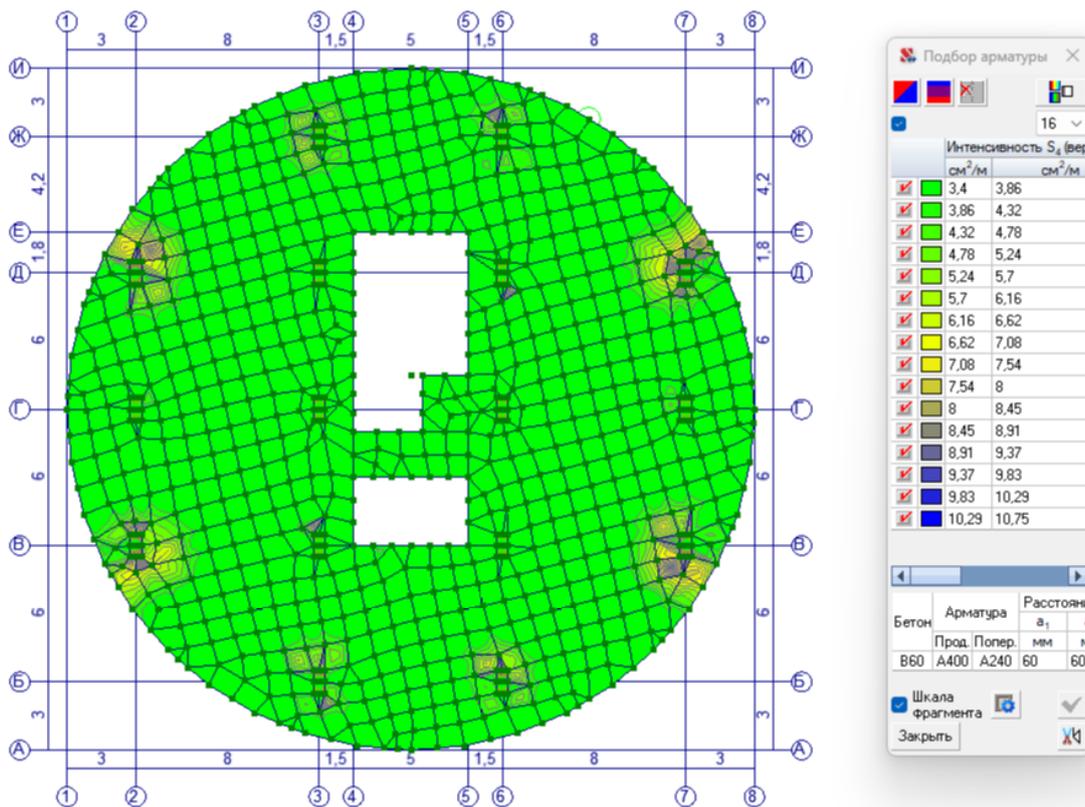


Рисунок 2.14 – Арматура верхняя в плите перекрытия по Y

Таблица 2.3 - Принятые диаметры арматуры для плиты перекрытия

№ элемента	Продольная арматура Ø /S			
	Верхняя		Нижняя	
	X	Y	X	Y
330	d16/100	d16/100	d16/100	d16/100

### 2.5.2. Подбор арматуры для пилонов

Подбор армирования пилонов представлен в таблицах 2.4 и 2.5.

Таблица 2.4 - Подбор арматуры для колонн в программе Scad++

№ элемента	Теоретическая арматура	
	Поперечная см <sup>2</sup>	Продольная см <sup>2</sup>
17	32,32	33,21

Таблица 2.5 - Принятые диаметры арматуры для пилонов.

№ элемента	Продольная арматура Ø /S		Поперечная арматура
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	
17	d8	d28	d8

## 2.6 Назначение сечений конструкций каркаса

По результатам расчета основные пилоны приняты: Монолитные железобетонные пилоны сечением 200x800 мм, высотой 4,000 и 3,500 соответственно с СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции.» [26]; монолитная плита перекрытия принимается толщиной 300 мм. В местах сопряжения плиты с колонной производится укладка усиливающих каркасов; Монолитные железобетонные стены лифтовых и лестничных шахт ядра жесткости выполняются толщиной 300 и высотой соответствующей высоте этажа.

Пространственные конструкции здания достигаются за счет того, что пилоны крепятся к фундаменту жестко в поперечном направлении, а железобетонные стены лифтовых и лестничных шахт, жесткий диск покрытия и перекрытия обеспечивают продольную жесткость ядра. Геометрические параметры пилонов, стен ядра и плиты перекрытия соответствуют требованиям прочности, жесткости и устойчивости при эксплуатации. Деформации сооружения не превышают допустимых значений, предусмотренных нормами, стандартами и другими документами.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Анализ конструктивной схемы здания

«Высотное здание апартаментов по методу растущего дома в п.Черемушки РХ» имеет 23 надземных этажей, 2 подземных этажа, смотровую и вертолетную площадки. Размеры здания в плане 30х30м.

Проектируемое здание имеет каркасную конструктивную схему с самонесущими стенами, которые играют лишь ограждающую роль.

Несущие конструкции – монолитные Ж/Б колонны, Ж/Б стены ядра жесткости.

Уровень земли находится на отметке -0,600. Шаг колонн составляет: 6 и 8 м.

Покрытием крыши здания является плоская многослойная кровля, в основании которой служит монолитная жб. плита толщиной 300 мм. Междуэтажным перекрытием является монолитная жб плита толщиной 300 мм.

Наружная отделка здания –витражное фасадное остекление.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

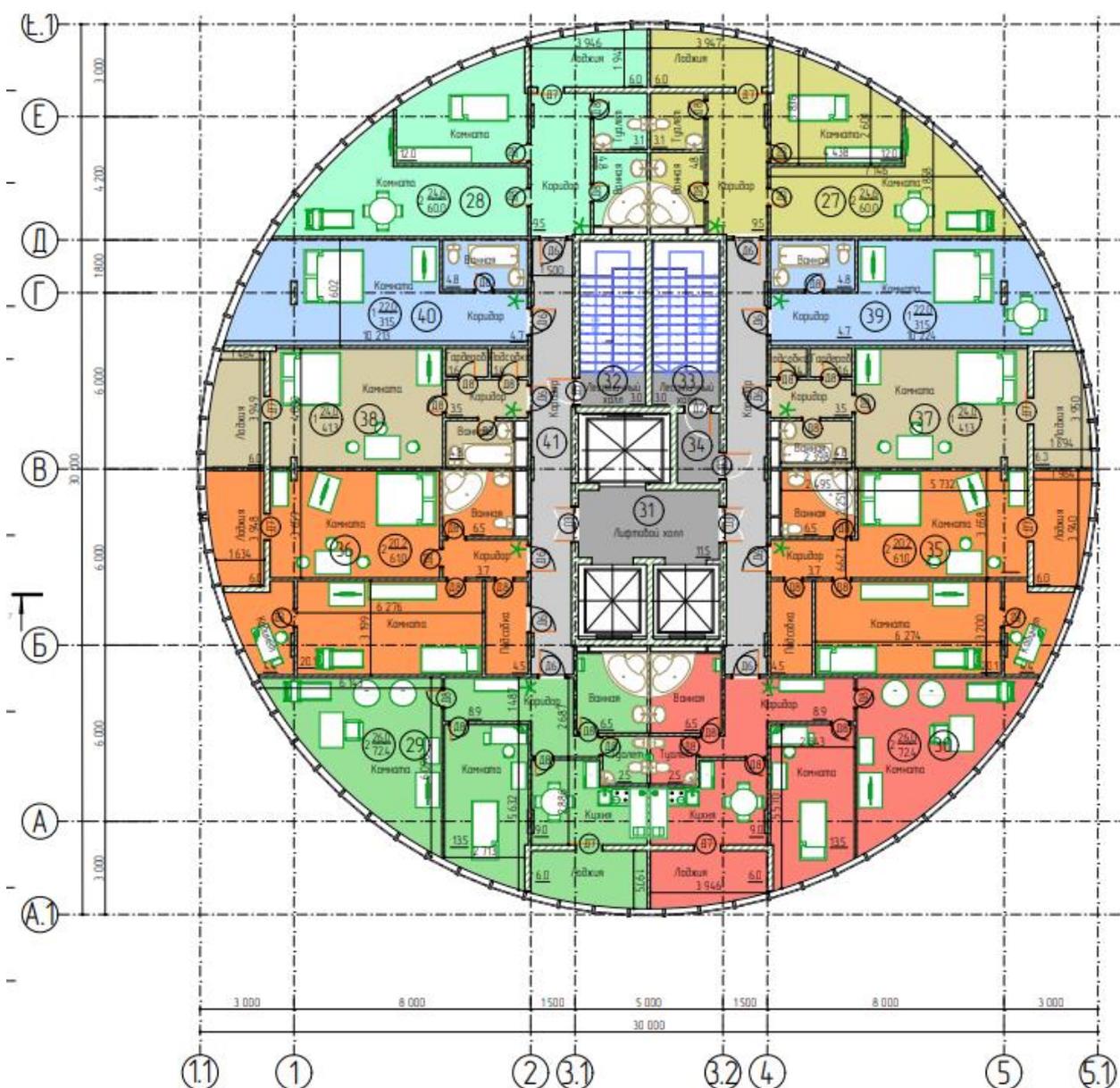


Рисунок 3.1 - План типового этажа здания

### 3.2 Описание территории

Земельный участок под проектирование объекта «Высотное жилое здание апартотеля по методу растущего дома в п.Черемушки РХ» расположен по адресу: Российская Федерация, Республика Хакасия, п.Черемушки, рп Черемушки 34.(Рис. 3.2)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

43



Рисунок 3.2 - Расположение участка застройки на карте

### 3.3 Геологическое строение

В разрезе грунтового основания площадки выделено 4 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Техногенные отложения:

- ИГЭ-1 – насыпной грунт, представляет из себя неоднородное сложение смеси гальки, щебня, гравия, суглинка, песка и строительного мусора, имеет повсеместное распространение, залегает с поверхности (местами ниже асфальта и бетона)

Аллювиальные отложения:

- ИГЭ-2 – песок пылеватый средней плотности, водонасыщение малое, цвет коричневый, местами имеет прослойки суглинка твердой консистенции, широко распространен в пределах строительной площадки, залегает в виде слоя линзовидной формы в верхней части разреза в интервале глубин от 1,5-3,6 м до 5,8-7,2 м, мощностью от 3,0 м до 5,7 м;

- ИГЭ-3 - галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 25 %, малой степени водонасыщения, ниже уровня подземных вод насыщенный водой, с редкими линзами гравийного грунта с песчаным заполнителем и включением валунов в нижней части слоя, имеет повсеместное распространение, залегает в виде мощного слоя.

Элювиальные отложения:

- ИГЭ-4 - суглинок элювиальный твердый непросадочный, красного и серого цветов, с единичными включениями дресвы (продукт выветривания мергеля и алевролита).

Уровень подземных вод - 336 м.

										Лист
										44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

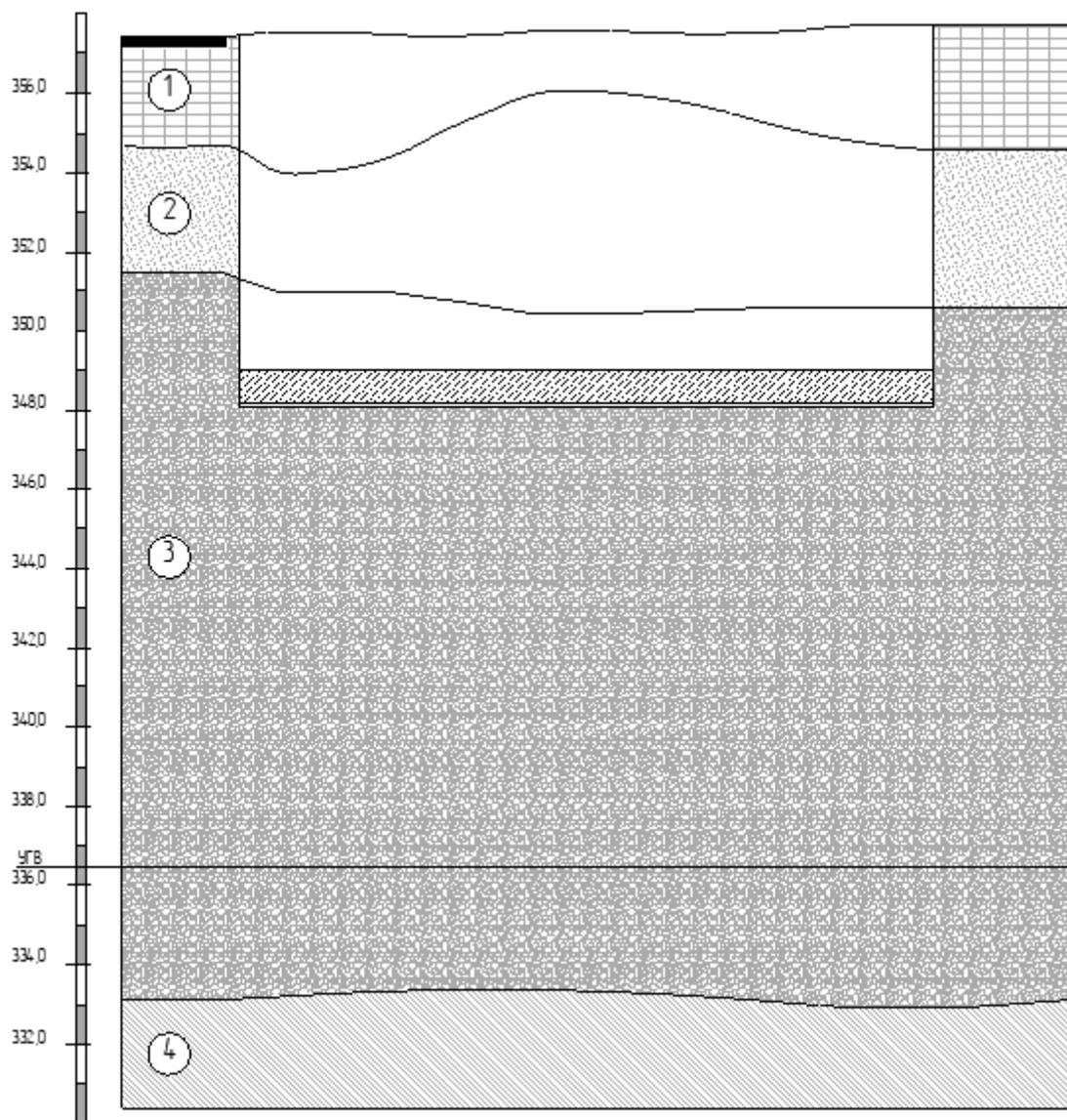


Рисунок 3.3 - Инженерно-геологический разрез

### 3.4 Поэлементная оценка геологических условий разведанного инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

Таблица 3.1 – Поэлементная оценка ИГЭ

№ ИГЭ	1	2	3	4
Наименование грунта	Насыпной грунт	Песок пылеватый	Галечник	Суглинок эллювиальный
Мощность слоя, м	6,3	3,0-5,7	12,8-19,3	>1,9
Плотность сухого грунта $\rho_d$ т/м <sup>3</sup>	-	1,51	-	1,86
Коэф. пористости, e	-	0,76	0,64	0,46

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

45

Полная влагоемкость, $W_{sat}$	-	0,286	-	0,151
Показатель текучести, $\Pi$	-	-	-	<0
Нормат. уд. сцепление	-	0,01	0,00	0,6
Угол внутр.тр.	-	24,3	35	24,3
Модуль деф. E, МПА	-	15	50	25
Степень влажности	-	0,3	-	0,76

### 3.5 Обоснование возможных вариантов фундаментов

Проанализировав инженерно-геологические условия площадки, было выявлено, что галечниковый грунт является более надежным основанием по сравнению с суглинками. Возведение возможно без применения мероприятий по понижению уровня грунтовых вод.

Для проектирования фундамента на пучинистых грунтах в условиях Хакасско-Минусинской котловины [31] в качестве основания был принят галечниковый грунт. Устройство свайных фундаментов исключается из-за звуковых и вибрационных воздействий на расположенных вблизи многоквартирных жилых домов, так же свайный фундамент экономически не выгоден из-за стоимости самих свай, из-за дороговизны услуг транспортировке и услуг сваебойщиков.

Был рассмотрен один вариант фундаментов:

Монолитная фундаментная плита на естественном основании.

На основании результатов расчета подбирается наиболее экономичный вариант фундамента и рассчитывается для остальных сечений здания.

### 3.6 Глубина заложения фундаментов

Глубина заложения подошвы фундамента назначается в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [32] и должна приниматься с учетом:

- глубины заложения фундаментов примыкающих сооружений, а также глубины прокладки инженерных коммуникаций;
- существующего и проектируемого рельефа застраиваемой территории;
- назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий на его фундаменты;

- инженерно-геологических условий площадки строительства (физико-механических свойств грунтов, характера напластований, наличия слоев, склонных к скольжению, карманов выветривания, и пр.);
- гидрогеологических условий площадки и возможных их изменений в процессе строительства и эксплуатации сооружения;
- возможного размыва грунта у опор сооружений, возводимых в руслах рек (опор мостов, переходов трубопроводов и т.п.);
- глубины сезонного промерзания грунтов [30].

Принимаем глубину заложения фундамента на 8 м, т.к. на этой глубине расположен непросадочный грунт, который является отличным основанием.

### **3.7 Расчет и проектирование монолитной плиты на естественном основании**

Так как грунт непросадочный, расчет на осадки не требуется

### **3.8 Определение наиболее выгодного варианта фундаментов**

Самый оптимальный вариант фундамента является – монолитная фундаментная плита на естественном основании, по причине необходимости распределения больших нагрузок от высотного здания.

### **3.9 Основные результаты расчета**

Расчетом по I группе предельных состояний проверены:

- все конструкции здания для предотвращения разрушения при действии силовых воздействий в процессе строительства и расчетного срока эксплуатации.

Расчетом по II группе предельных состояний проверены:

- пригодность всех конструкций здания к нормальной эксплуатации в процессе строительства и расчетного срока эксплуатации.

Расчет и проверка элементов конструкций выполнен в программном вычислительном комплексе SCAD++.

Общие перемещения при самых нагруженных условиях при максимально возможных загрузках представлены на рисунках 3.4-3.5.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

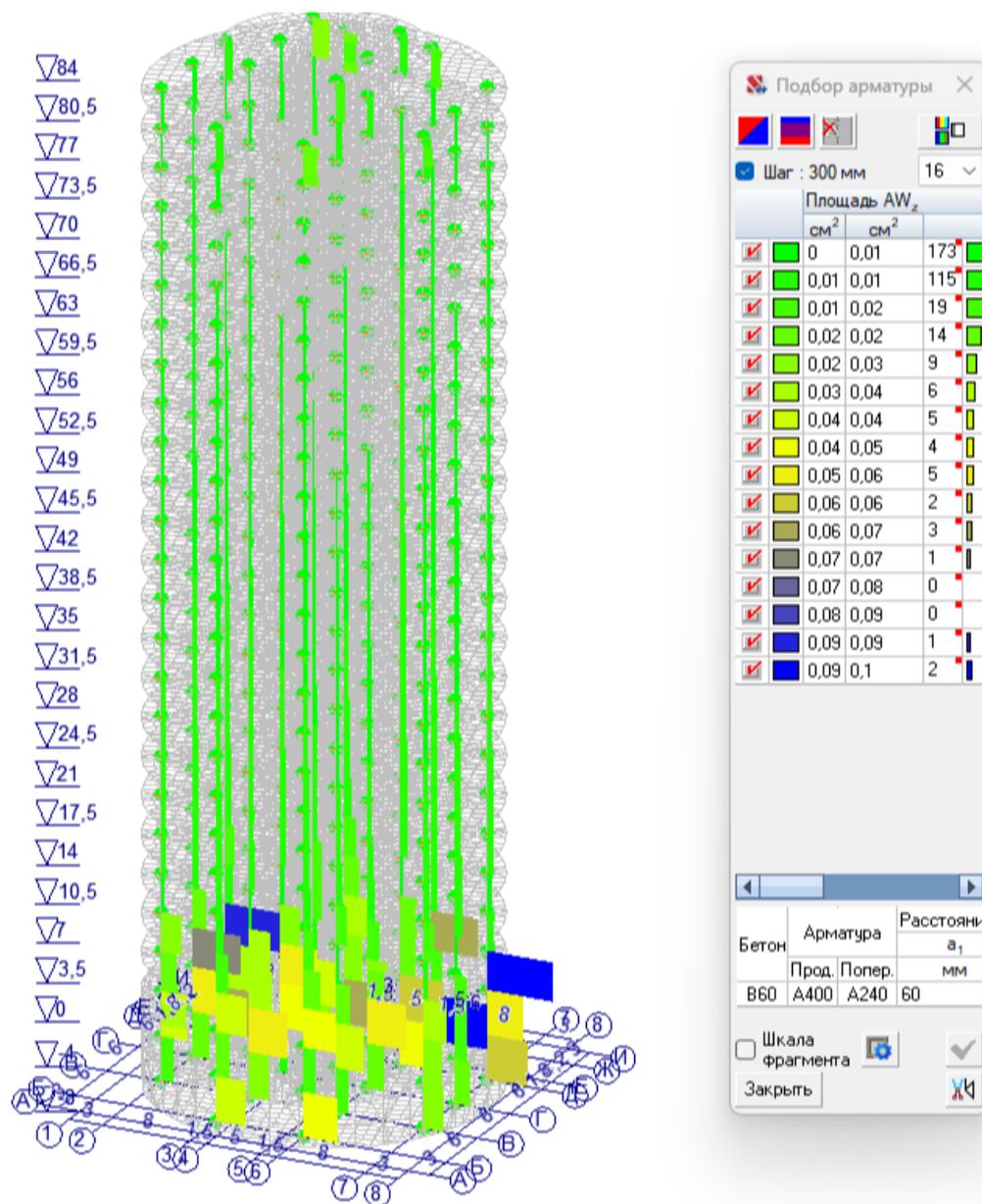


Рисунок 3.4 – Общее перемещение фундамента по оси X

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

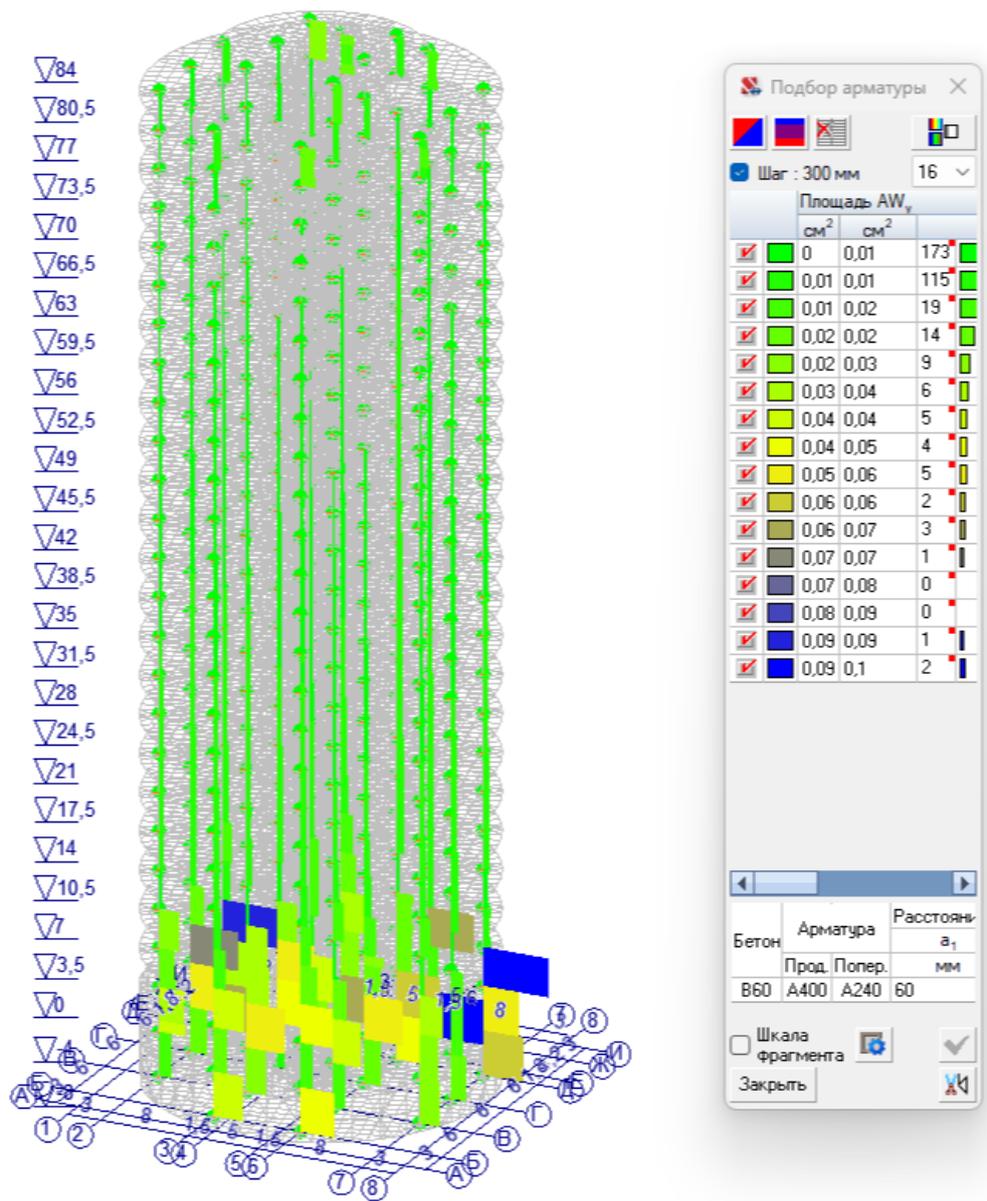


Рисунок 3.5 – Общее перемещение фундамента по оси Y

### 3.10 Подбор арматуры

Подбор арматуры выполнен в программном комплексе SCAD++. Результаты подбора представлены на рисунке 3.6.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

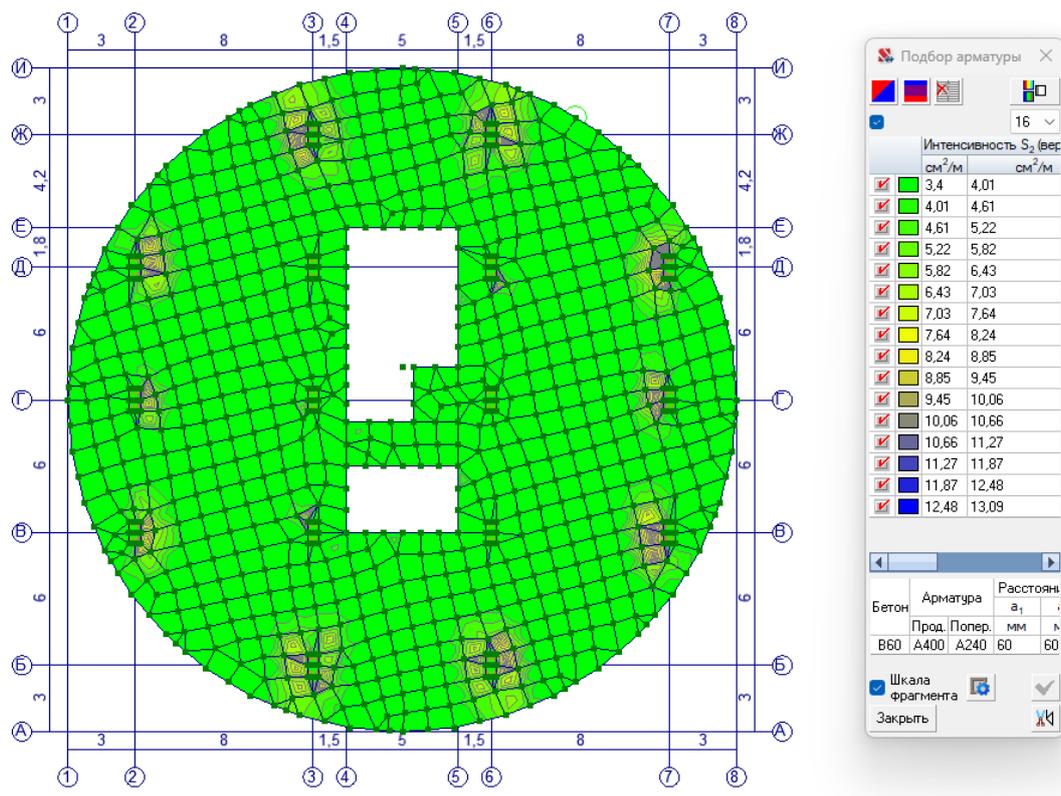


Рисунок 3.6 – Заданное армирование монолитной плиты

Вывод: По результату выполненного расчета в программном вычислительном комплексе SCAD++ принимаем следующие значения для элементов фундаментов.

Манолитная железобетонная плита толщиной 800мм.  
 Арматура: A400 d16, A400 d14, A400 d12.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

## 4 Технология и организация строительства

Объемно-планировочные и конструктивные решения представлены в разделе 1.3 и 1.4.

### 4.1 Ведомость объемов работ

Расчет объемов работ на строительной площадке приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

Номер	Наименование работ	Эскиз/формуларасчета	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
Земляные работы				
Разработка котлована до отм. -8,000 м (ур.з -0,6 м)				
1	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	$V=792000 \text{ м}^3$	1000 м3	79,2
2	Планировка площадей бульдозерами	$S=9000 \text{ м}^2$	1000 м2	9,0
Фундамент				
Внешние фундаментные стены				
3	Устройство "стены в грунте" из монолитного железобетона в траншее	$V=753,69 \text{ м}^3$	м3	753,69
Фундаментная плита				
4	Устройство основания под фундаменты: песчаного	$V = 450 \text{ м}^3$	м3	450
5	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	$V = 720 \text{ м}^3$	100 м3	720
Подземные несущие конструкции				
Пилоны 200x800 мм				
6	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке	$V = 409,6 \text{ м}^3$	100 м3	0,409
Стены ядра жесткости (лифтовой шахты) и диафрагмы жесткости				
7	Устройство железобетонных стен и перегородок	$V = 243,1 \text{ м}^3$	100 м3	2,431
Перекрытия				
8	Возведение перекрытий в мелкощитовой опалубке	$S = 17025 \text{ м}^2$	10 м2	1702,5
Пандусы				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

51

9	Устройство: железобетонных пандусов	$V = 398,898 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	389,898
Несущие конструкции выше отм. 0,000 м				
Пилоны 200x800 мм				
10	Устройство железобетонных пилонов в инвентарной опалубке	$V = 218,4 \text{ м}^3$	100 м <sup>3</sup>	2,18
Монтаж лифтов				
Лифты до 25 этажа пассажирские				
11	Лифт пассажирский грузоподъемностью 1000 кг на 16 остановок	2 шт	шт	2
12	За каждую остановку, более или менее 16 остановок, добавлять или уменьшать для лифтов	10 шт	шт	10
13	За каждый метр высоты шахты, более или менее указанных в характеристике лифта	$L = 22,5 \text{ м}$	м	22,5
Лифт до 25 этажа грузовой				
14	Лифт пассажирский грузоподъемностью 1000 кг на 16 остановок	1 шт	шт	1
15	За каждую остановку, более или менее 16 остановок, добавлять или уменьшать для лифтов	20 шт	шт	20
16	За каждый метр высоты шахты, более или менее указанных в характеристике лифта	$L = 62 \text{ м}$	м	62
Установка вызывных устройств				
17	Аппарат (кнопка, ключ управления, замок электромагнитной блокировки, звуковой сигнал, сигнальная лампа) управления и сигнализации	78 шт	шт	78
Заполнение дверных и воротных проемов				
Двери				
18	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах	$S = 1540$	100 м <sup>2</sup>	15,4
19	Облицовка оконных и дверных откосов декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов на клею	$S = 1540$	100 м <sup>2</sup>	15,4
20	Установка уголков ПВХ на клею	$L = 5084,639 \text{ м}$	100 м	50,84639
Ворота				
21	Монтаж роллетных систем: подъемных и секционных ворот	$S = 21$	100 м <sup>2</sup>	0,21
Устройство лестниц				
Монтаж лестниц монолитных				
22	Бетонирование по схеме "кран-бадя" монолитных железобетонных конструкций надземной части зданий	$V = 27 \text{ м}^3$	100 м <sup>3</sup>	0,27

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

52

23	Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке	$V = 27 \text{ м}^3$	100 м <sup>3</sup>	0,27
Устройство ограждения лестниц				
24	Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	$L = 364 \text{ м}$	100 м	3,64
Монтаж витражей				
25	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	$m = 24,80 \text{ т}$	т	14,80
Устройство полов				
26	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике	$S = 16652 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	166,5
27	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит	$S = 16652 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	166,5
28	Устройство стяжек: цементных толщиной 50 мм	$S = 16652 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	166,5
29	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	$S = 16652 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	166,5
Устройство стен				
Монтаж перегородок				
30	Устройство стен и перегородок бетонных высотой до 4м 100 мм при высоте этажа до 6 м и толщиной до 150мм	$S = 16075 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	160,75
Отделка перегородок				
31	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону	$S = 4593 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	45,93
32	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения	$S = 4593 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	45,93
33	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами высококачественная	$S = 4593 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	45,93
Устройство потолков				
34	Установка подвесного решетчатого (растрового) потолка	$S = 16652$	100 м <sup>2</sup>	166,52
Подготовка территории				
35	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы	$S = 1800 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	18
36	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка	$V = 6015,393 \text{ м}^3$	100 м <sup>3</sup>	60,15393
37	Устройство покрытия дорожек и тротуаров из горячих асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками первого типоразмера	$S = 2010 \text{ м}^2$	1000 м <sup>2</sup>	20,10
Устройство газона				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

53

38	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли	$S = 12843 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	128,43
Озеленение				
39	Подготовка стандартных посадочных мест механизированным способом для деревьев и кустарников	60 шт	10 шт	6
40	Посадка деревьев-саженцев с оголенной корневой системой	60 шт	10 шт	6
Прочие работы				
Уличное освещение				
41	Сборка и установка железобетонных одностоечных опор	35 шт	100 шт	0,35
42	Установка светильников	40 шт	шт	40
Разметка				
43	Разметка проезжей части краской сплошной линией	$L = 1,080 \text{ км}$	км	1,080

## 4.2 Калькуляция трудовых затрат

Калькуляция трудовых затрат, используемая для определения затрат труда и стоимости работ по этапам для бригад, составляется и включает расчет объемов, трудоемкости и заработной платы работ.

Трудоемкость определяется по формуле:

$$T = N_{\text{вр}} \cdot V \quad (4.1)$$

где  $N_{\text{вр}}$  - норма времени, чел.-час;

$V$  - объем работ (единица измерения принимается согласно соответствующим параметрам ЕНиР).

Калькуляция трудовых затрат представлена в приложении А.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

### 4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений

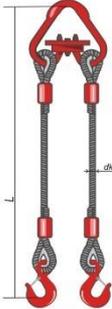
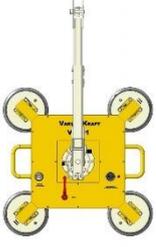
При сборке строительных конструкций применяют устройства для подъема сборных частей и корытец. Выбор таких устройств зависит от каждой детали здания. Желательно использовать одно устройство для нескольких частей. Общее количество таких устройств на строительной площадке должно быть минимальным.

Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки (м)
Стропы четырех ветвевые ЗСК2 – 3,2	Перемещение растворных тар		3,2	0,42	4
Растворная тара	Прием раствора бетона		0,25	0,01	7
Шарнирно-подъемная подмость	Обеспечение рабочих мест при работе на высоте		-	-	-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Строп двухветвевой 2СК-2,5	Строповка конструкций		2,5	0,036	1
Опалубка пилонов	Заливка пилонов			0,084	
Опалубка перекрытий	Заливка перекрытий				
Бадья для бетона	Прием раствора бетона на высоту			0,57	
Вакуумная присоска К-500- 1	Монтаж витражного остекления		0,35		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

56

#### 4.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать кран для возведения каркасного здания, размерами 30х30м и высотой 80,5 м. в самой высокой точке согласно [33].

Самым тяжелым элементом является бадя с бетоном

$$2,97\text{т.}(570+2400*1=2400+570=2,97\text{кг}) (4.2)$$

Максимальная высота подъема конструкции составляет 84м с учетом строповки.

Определим требуемую грузоподъемность:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{эл}} + Q_{\text{сн}} = 2,97 + 0,036 = 3.006 \text{ т} (4.3)$$

где  $Q_{\text{эл}}$  - масса самого тяжелого элемента;

$Q_{\text{сн}}$  – масса грузозахватных приспособлений;

Определение требуемой высоты подъема крюка:

$$H_{\text{ст}} = H_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}} = 84 + 2 + 3.6 + 4 = 93,6 \text{ м} (4.4)$$

где,  $H_0$  – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  – запас по высоте, требующийся по условиям монтажа для заводки конструкции к месту установки или переноса через ранее смонтированные

конструкции;

$h_э$  – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{ст}}$  – расчетная высота монтажного приспособления

Требуемый максимальный вылет стрелы определяется из условия возможности монтажа наиболее удаленного от оси крана элемента:

$$L = K_{\text{стр}} / (+b) + c = 6 / 2 + 1 + 53 = 57 \text{ м} (4.5)$$

где  $K$  – ширина колеи подкрановых путей, принимается по справочным данным, согласно предварительно заданному типу крана;

$b$  – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания (балконов, конструкций входов, карнизов, эркеров, козырьков) или временных строительных приспособлений, находящихся на здании или у здания (строительные леса, выносные площадки, защитные козырьки), м;

$c$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента до выступающей части здания со стороны крана, м

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

По справочной литературе выбираем стреловой кран с характеристиками, превышающими или максимально близкими к требуемым.

Выбираем кран Liebherr 710 HC-L 32/64 Litronic в количестве 1-х штук.

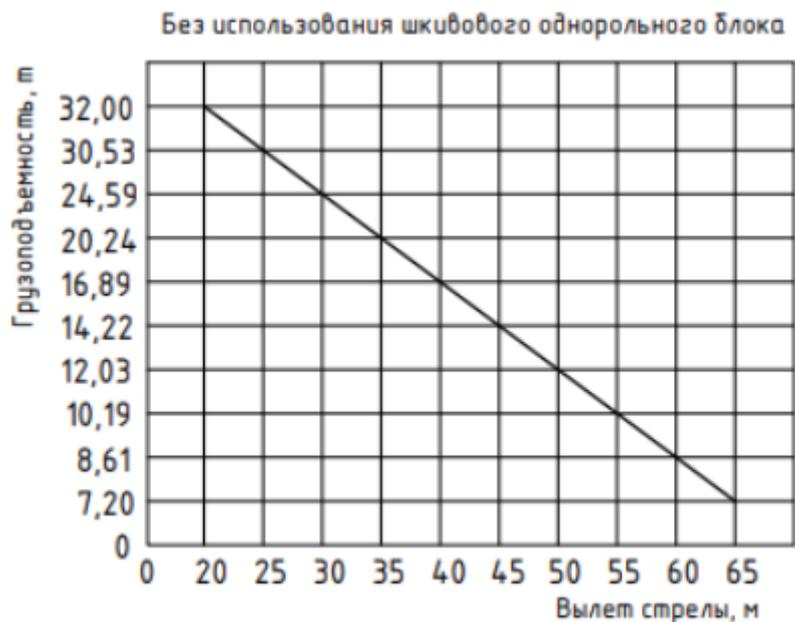


Рисунок 4.1 – График грузоподъемности крана Liebherr 710 HC-L 32/64 Litronic

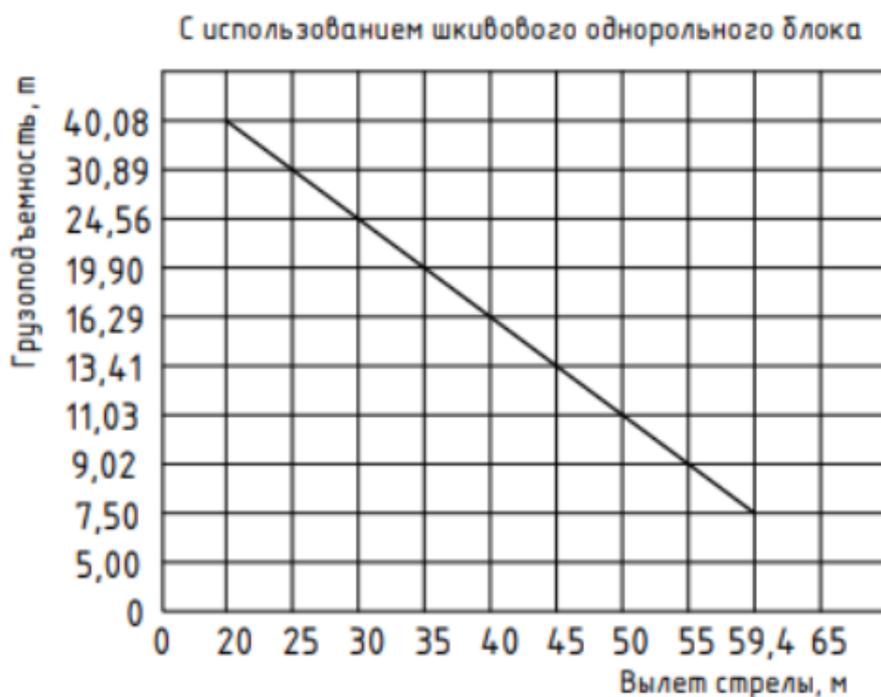


Рисунок 4.2 – График грузоподъемности крана Liebherr 710 HC-L 32/64 Litronic

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

#### 4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов

Строительные конструкции и материалы доставляются с завода изготовителя с помощью автотранспортных перевозок. Скорость автотранспорта по автомобильным дорогам, который перевозит материалы и конструкции, не должна превышать 35 км/ч. При перевозке однотипных изделий время для совершения одного оборота рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 64 + 6 + 6 + 7 = 83 \text{ мин (4.6)}$$

$$\text{где } t_1 = 2 * L / v_{\text{ср}} = 2 * 33 / 35 = 1,8 \text{ ч (4.7)}$$

Где  $L = 33$  км - дальность поставки материалов;  $t_2 = 6$  мин – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;  $t_3 = 6$  мин – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;  $t_4 = 7$  мин – время для маневрирования и прочих организационных мероприятий в течение одного оборота согласно СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» [34].

В таблице 4.4 представлен расчет автотранспорта для доставки конструкций и материалов.

Таблица 4.4 – Расчет автотранспорта для доставки конструкций и материалов

Наименование перевозимого груза	Ед. изм	Кол-во	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Ед.	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Кол-во маш-смен	Кол-во	Кол-во автомобилей
Арматура				7650	Scania P440	15	3	30	4
Утеплитель	Уп.	759	0,009	3160	Scania P440	5	1	3	2
Перемычки	шт	184	0,022	280	Scania P440	5	1	2	2

#### 4.6 Строительный генеральный план

Согласно СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка» [35] для нужд строительства используются временные гравийные автодороги, которые размещены в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разработаны исходя из технологии очередности производства строительного-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов.

Опасной зоной дороги считается та часть, которая попадает в опасную

										Лист
										59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

зону работы механизмов.

Конструкции временных грунтовых дорог принимаются в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов.

В проекте приняты естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения – 2:

- ширина полосы движения - 8,8 м,
- ширина проезжей части асфальтовой дороги - 3,75 м,
- самый широкий участок гравийной дороги – 11,8 м,

При трассировке дороги должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

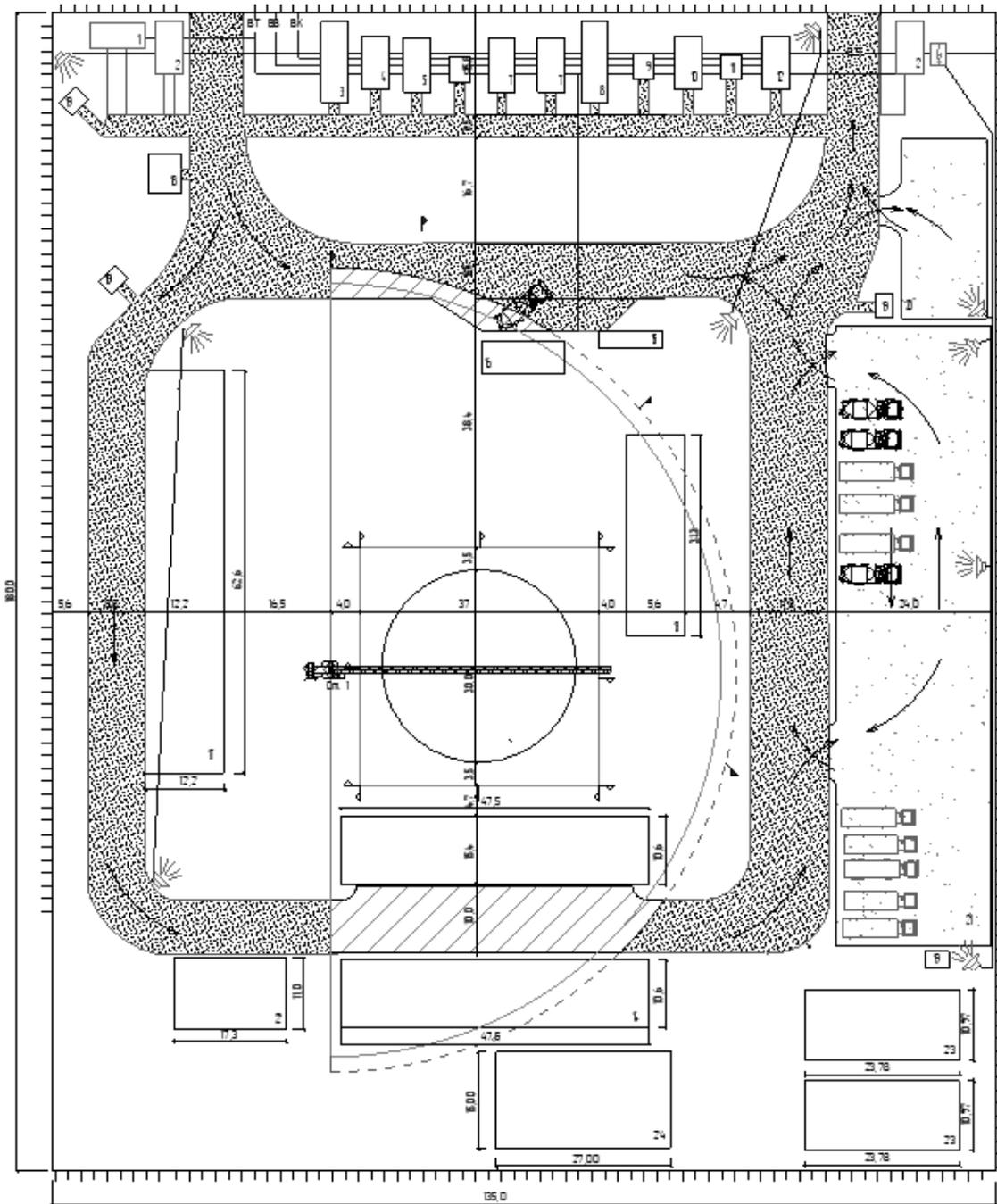


Рисунок 4.1 – Стройгенплан

#### 4.7.1 Привязка крана к объекту строительства

Привязка монтажного крана Liebherr 710 HC-L 32/64 Litronic выполнена из условия возможности монтажа конструкций выбранным краном и безопасности производства работ.

Рабочая зона крана - пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана:

$$R_{обсл} = R_{max} = 45\text{м}, (4.8) [35]$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

61

где  $R_{\max}$ - максимальный вылет стрелы крана.

Зоной перемещения груза является пространство, которое расположено в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана:

$$R_{\text{пг}}=R_{\text{max}}+0.5 L_{\text{max}}=45+1=46 \text{ м, (4.9) [35]}$$

где  $L_{\text{max}}$ - половина длины самого длинного элемента, перемещаемого на максимальном рабочем вылете.

Опасная зона – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{\text{оп}}=R_{\text{пг}}+x=46+9=55\text{м, (4.10) [35]}$$

где  $x$  – максимальное расстояние отлета груза при падении.

#### 4.7.2 Расчет площади приобъектного склада

Площадь склада зависит от видов работ и количества конструкций, материалов и способа складирования.

Материалов на складе должно быть с запасом для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Запас материалов определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}}=Q_{\text{общ}}/T * \alpha \cdot n \cdot k \text{ (4.11) [35]}$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

$TT$  – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану);

$n$  – норма запасов материалов, дней (при дальности до 50 км 5...10 дней);  $\alpha$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для

автотранспорта 1,1);

$k$  – коэффициент потребления материалов, равный 1,3. Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F = Q_{\text{зап}} \cdot q, \text{ (4.12) [35]}$$

где  $q$  – количество материалов, укладываемое на 1 м<sup>2</sup> площади склада.

Общая площадь складов определяется по формуле:

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

$$S = F / \beta, (4.13) [35]$$

где  $\beta$  – коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада 0,5, для закрытых складов 0,6-0,7, для навесов 0,5-0,6.

Рассчитываем площади складов для материалов и конструкций, которые применяются при строительстве в большем объеме.

Складирование стержневых стальных элементов:

Стальные трубы складированы штабелем высотой не более 2м и шириной не менее высоты. Трубы укладываются на прокладки 80x160 и удерживаются клиньями с обеих сторон.

Исходя из размеров сечения трубы можно рассчитать, что на 1 штабель приходится 64 трубы. Максимальная длина трубы 4м. Необходимая площадь 1 штабеля составляет 11,2 м<sup>2</sup>. Для хранения 1537 стержней требуется 24 штабеля, следовательно, площадь склада:

$$S_{ск} = 24 * 11,2 = 267 \text{ м}^2. (4.14)$$

Принимаем суммарную площадь складов равную 267м<sup>2</sup>.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

### 4.7.3 Расчет временных зданий и сооружений

Временные здания подразделяется на:

- административные (прорабская)
- санитарно-бытовые (гардеробные, душевые, медпункт, умывальники и пр)

При строительстве объекта расчет временных зданий и сооружений выполняется на основе численности персонала в наиболее многочисленную смену, N= 24 человека.

Расчет временных зданий представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Выбор временных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Назначение	Ед.изм.	Нормативный показатель на 1чел	Требуемое кол-во, м <sup>2</sup>
1	Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м2	1 на 25-30 чел	2
2	Помещение для обогрева	Согревание, отдых, прием пищи	м2	0,81	29
3	Гардеробная с сушилкой	Переодевание, хранение улично- домашней одежды рабочей одежды	м2	0,91	26
4	Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м2	4	6
5	Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м2	1	24
6	КПП	Проверка пропусков	м2	8	3

## 5 Безопасность жизнедеятельности

### 5.1 Общие положения

Руководствуясь особенностями строительного процесса и характеристиками объекта, работодатель обязан в рамках процедуры управления профессиональными рисками выполнить оценку потенциальных опасностей в системе управления охраной труда (далее в тексте - СУОТ). Эти риски могут включать следующие факторы:

- 1) использование подвижных машин и механизмов, подвижные части оборудования, передвижение материалов;
- 2) опасность опрокидывания машин;
- 3) нестабильное состояние сооружений, объектов и опалубок;
- 4) воздействие сильных ветров;
- 5) падение обломков породы, объектов и материалов, разрушение конструкций, оборудования, горных пород и грунтов;
- 6) наличие острых углов и ребер;
- 7) работа на высоте;
- 8) риск воздействия пыли и вредных веществ;
- 9) воздействие шума, включая возможность игнорирования звуковых сигналов;
- 10) недостаток освещения или избыток яркости света на рабочей площадке;
- 11) воздействие различных температур воздуха;
- 12) опасность поражения электрическим током;
- 13) прочие угрозы для жизни и здоровья работников, указанные работодателем в списке опасностей.

Работодатель обязан проверить наличие и полноту информации в документах, предоставленных ему для проведения специальной оценки условий труда (СОУТ) с целью выявления потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов строительства. Расширение этого списка может быть осуществлено работодателем в зависимости от конкретных условий своего предприятия и особенностей объекта.

В соответствии с характером своей деятельности и на основе оценки уровня риска, работодатель имеет право:

- 1) устанавливать дополнительные меры безопасности, соответствующие нормам. Эти меры должны быть указаны в соответствующих инструкциях и переданы работникам через распоряжения и инструктаж;
- 2) для обеспечения безопасности производства использовать устройства и системы видео- и аудиофиксации процессов работы.

Электронный документооборот в области охраны труда с применением электронной подписи или других методов идентификации личности

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

работника является допустимым в соответствии с законодательством Российской Федерации. [37]

## 5.2 Обустройство строительной площадки до строительства

Подготовительный этап начинается с организационно-технических мероприятий, в рамках которых необходимая документация подготавливается перед началом работ. После этого происходит очистка территории и геодезическая разметка.

При расчистке территории следует пересадить зеленые насаждения с минимальными потерями, удалить плодородный слой грунта, демонтировать лишние объекты, провести надземные и подземные воды, проложить временные инженерные сети, а в завершении подготовительных работ выполняется планировка стройплощадки. При организации строительства на земельном участке все находящиеся опасные зоны требуется оградить. Эта норма закреплена действующим ГОСТ №23407 (дата последней актуализации: 01.01.2021 г.)

На въезде на площадку обязательно размещаются информационные щиты с указанием назначения объекта, контактной информацией застройщика, исполнителя, ответственного за строительство, схемой строительной площадки и сроками начала и завершения строительства.

Этот этап включает планировку территории, ее очистку и подготовку к началу строительства. В рамках очистки производятся работы по вырубке деревьев, демонтажу объектов, не вовлеченных в новый строительный план.

Планировка грунта включает в себя удаление плодородного слоя, распределение грунта на специальную площадку, а также разработку котлованов и траншей.

В ходе подготовительных работ производят такие операции:

Демонтаж или перенос инженерных сетей на ЗУ по проекту.

Демонтаж зданий и сооружений.

Перенос зеленых насаждений, снос и корчевка пней.

Удаление валунов.

Снятие слоя плодородной почвы.

Передача подрядной организации подготовленной площадки для строительных работ.

Перед разработкой грунта планируют и намечают трасса с выделением первичной траншеи до уровня, обеспечивающего правильный набор грунта экскаватором

С момента "0" уровня создается спуск с уклоном не более 15 % для вывозки грунта самосвалами, в каждую машину загружают по 6 м<sup>3</sup> грунта.

Количество транспортных средств определяется расчетным путем для каждой конкретной стройплощадки с учетом условий строительства.

						ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			66





3. Транспортабельность – возможность перемещения машины самоходом или перевозки ее на транспорте в собранном виде.

4. Ремонтпригодность – возможность удобного технического обслуживания и ремонта машины для поддержания ее в работоспособном состоянии. Лучшая ремонтпригодность у машины, состоящей из отдельных сборочных единиц, легко отсоединяемых друг от друга.

5. Удобство монтажа и демонтажа машины – наилучшими считаются условия монтажа, при которых не требуются дополнительные грузоподъемные средства.

6. Требования эргономики – обеспечение благоприятных условий для рабочих, занятых управлением машиной, минимальная утомляемость и определенный комфорт.

7. Эстетические требования – красивая внешняя форма, хорошая отделка и окраска.

8. Климатические требования – круглогодичная работа машины при температуре от - 40 0С до +40 0С. Резинотехнические детали машин должны противостоять влиянию низких температур и не терять своих свойств – эластичности и упругости [41]

### 5.5 Техника безопасности земляных работ

Основной причиной травм при выработке земляного котлована является обрушение грунта в процессе его разкопки и при последующих работах нулевого цикла в котлованах и траншеях.

Это происходит вследствие превышения нормативной глубины выработки выемок без установки дополнительных креплений, при неправильном устройстве, недостаточной прочности и укреплениях стенок траншеи котлована, при нарушении правила их выработки, разработки котлована и траншеи с откосами недостаточной устойчивости; во время нарушения правил разработки траншеи, при нарушении технологий земляной выработки.

Во время выполнения земляных работ, ситуации человеческого травматизма и иные аварийные ситуации происходят в результате неправильного устройства защитных ограждений и сигнализирующих устройств, либо их отсутствие, несоблюдения правил ведения работ вблизи опасных подземных коммуникаций. Требования безопасного ведения земляных работ должны прорабатываться в проекте производства работ согласно требованиям законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности.

Механизированная разработка грунта производится при условии обеспечения безопасного и рационального использования машин, механизмов и оборудования. Разработка и перемещение грунта экскаваторами, бульдозерами, скреперами и другими машинами при

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

движении на подъем или под уклон с углом наклона, более указанного в паспорте, запрещается. При разработке выемок с устройством уступов ширина каждого из них должна быть не менее 2,5 м. Перед началом работы экскаватор устанавливают на спланированной площадке, имеющей уклон не больше указанного в паспорте. Чтобы избежать его самопроизвольного перемещения, под гусеницы или колеса подкладывают инвентарные упоры.

До начала разработки грунта необходимо выполнить все мероприятия по отводу грунтовых и поверхностных вод. Во избежание сползания грунта при появлении грунтовых вод на откосах выемок следует принять меры к отводу или понижению их уровня. При рытье котлованов и траншей на местах движения людей и транспорта вокруг места производства работ устанавливают сплошное ограждение высотой 1,2 м с системой освещения. В пределах призмы обрушения грунта при устройстве траншей и котлованов без креплений запрещается складирования материалов и оборудования, установка и движение машин и механизмов, прокладка рельсовых путей. Грунт, вынимаемый из траншеи или котлована, необходимо размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. В зоне действия установок, генерирующих вибрацию, принимают меры против обрушения откосов траншей и котлованов.

Расстояние между поворотной платформой экскаватора (при любом его положении) и выступающими частями зданий, сооружений, штабелями груза, стенкой забоя должно составлять не менее 1 м. При работе экскаватора запрещается производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия стрелы плюс 5 м. В нерабочем состоянии экскаватор должен находиться от края выемки на расстоянии не менее 2 м с опущенным на землю ковшом. Запрещается изменять вылет стрелы при наполненном ковше, подтягивать с помощью стрелы груз, регулировать тормоза при поднятом ковше, работать с изношенными канатами или при наличии течи в гидросистеме. [41]

## 5.6 Требования ТБ при производстве бетонных работ

Цемент должен храниться в бункерах и других закрытых емкостях. Должны приниматься меры против распыления пылевой цементной взвеси в процессе погрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть плотно закрыты защитными шторками.

При использовании пара для прогрева инертных материалов, находящихся в бункерах и других емкостях, следует применять меры, предотвращающие проникновение пара в рабочие помещения.

Спуск рабочих в камеры, обогреваемые паром, допускается после отключения подачи пара, а также охлаждения камеры и находящихся в ней материалов и изделий до 40°C.

										Лист
										70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					



Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого местах.

Зона электропрогрева бетона должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее требованиям государственной стандартизации, световую сигнализацию и знаки безопасности. [41]

### 5.7 Строительно-монтажные работы и работы на высоте

Высок уровень травматизма при монтаже строительных конструкций. Как и многие строительные работы, монтаж конструкций может выполняться в любое время года. Большую часть года строители-монтажники вынуждены работать в условиях низких и высоких температур и интенсивного солнечного облучения. Значительную долю рабочего времени монтажник проводит на высоте, достигающей 60м. Поэтому их труд требует повышенного нервно-психологического напряжения, непрерывного контроля за положением тела в пространстве, выполнение согласованных общих трудовых операций, производимых несколькими рабочими. Такая работа требует соответствующей квалификации, высокой организованности и дисциплины.

Несчастные случаи при монтаже конструкций имеют место в результате падения людей в процессе подъема их на высоту и спуска. Высотными считаются такие работы, которые выполняются на высоте более 5 м от поверхности земли.

Согласно требованиям норм, для подъема рабочих на высоту более 25 м, должны применяться грузопассажирские подъемники.

Для обеспечения подъема и спуска к рабочим местам по вертикальным и подвесным лестницам или скобам без дуговых ограждений применяются ловители с канатами или полуавтоматические верхолазные устройства (пояса). Эти средства индивидуальной защиты обеспечивают достаточную безопасность работающих.

Выбор лестниц и подмостей, их размещение на монтируемом объекте зависит от характера сооружений. При этом в первую очередь учитывается обеспечение монтажных узлов удобными монтажными площадками, а также создание условий безопасного прохода на монтажные подмости.

Анализ причин травматизма при монтаже строительных конструкций показал, что большая часть несчастных случаев с людьми вызвана обрушением (падением) монтируемых конструкций, падение рабочих с высоты, ошибками при выборе монтажной оснастки, несовершенством или неисправным состоянием механизмов и машин, а также электроустановок и другими факторами (недостаточной освещенностью; неудовлетворительным выполнением технологических требований и многое другое) [42].

										Лист
										72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

Строительно-монтажные работы на высоте так же включают в себя устройство вертолетной площадки.

При проектировании и строительстве вертолетных площадок необходимо учитывать различные факторы, которые могут повлиять на безопасность и эффективность площадки:

Эти факторы включают в себя местные климатические условия, топографию местности, окружающую инфраструктуру, потоки воздушного движения и другие аспекты, которые могут оказать влияние на проектирование и функционирование вертолетной площадки.

Также необходимо учитывать потребности конкретного типа вертолетов, которые будут использоваться на данной площадке.

Различные вертолеты имеют разные требования к размерам и конфигурации площадки, поэтому важно учитывать эти особенности при проектировании и строительстве вертолетной площадки.

Процесс строительства вертолетной площадки начинается с проведения тщательного анализа местности и определения оптимального местоположения для площадки.

Затем происходит проектирование площадки с учетом всех необходимых требований и рекомендаций.

Важным этапом является подготовка места под строительство, включающая в себя очистку от растительности, укрепление грунта и проведение всех необходимых инженерных коммуникаций.

После подготовительных работ начинается фактическое строительство вертолетной площадки, включающее в себя укладку асфальтового покрытия, установку маркировки и освещения, а также другие необходимые работы. Важно обеспечить высокое качество выполнения всех строительных работ, чтобы гарантировать безопасность и долговечность вертолетной площадки [72].

## 5.8 Техника безопасности при работе с электрическим током

Электротравмы составляют около 1% от общего числа травм на производстве. При этом большинство смертельных несчастных случаев происходит на электроустановках напряжением до 1000 В., которые применяются в строительстве.

Опасность эксплуатации электроустановок определяется тем, что токоведущие проводники не подают сигналов опасности, на которые реагирует человек. Реакция на электрический ток возникает лишь после его прохождения через ткани человека.

Надежная электрическая изоляция различных токоведущих проводов является основой обеспечения электробезопасности. Кроме этого, осуществляют следующие средства защиты от поражения электрическим током установленные

										Лист
										73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

- применяется предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности; звуковой сигнал, красным светом лампы предупреждают о появлении опасности; на видных местах вывешиваются предупредительные плакаты ("стой опасно для жизни", "не влезай - убьют") и т.д.;

- при всех работах, выполняемых под напряжением, кроме штанг, клещей используют диэлектрические перчатки, рукавицы и монтажный инструмент с изолированными ручками;

- компенсация токов путем замыкания на землю (заземление); в данном случае между нейтралью и землей включают компенсационную катушку, этот вид защиты применяют одновременно с защитным заземлением или отключением;

- защитное отключение - быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током [41].

### 5.9 Защита от шума и вибрации.

Методы уменьшения вредных вибраций от работающего оборудования можно разделить на две основные группы:

1. Уменьшение интенсивности возбуждающих сил в источнике их возникновения;

2. Ослабление вибрации на путях их распространения через опорные связи от источника к другим машинам и строительным конструкциям.

Если не удастся уменьшить вибрацию в источнике или вибрация является необходимым технологическим компонентом, то ослабление вибрации достигается применением виброизоляции, виброгасящих оснований, вибропоглощения, динамических гасителей вибрации.

Виброизоляторы выполняют из стальных пружин, резины, и других материалов. Применяют также комбинированные резинометаллические и пружинно-пластмассовые виброизоляторы и пневморезиновые амортизаторы (в них используют свойства сжатого воздуха).

Метод вибропоглощения заключается в нанесении на вибрирующую поверхность упруговязких материалов (резины, пластика, вибропоглощающих мастик), обладающих большим внутренним трением. Ослабление вибрации достигается за счет поглощения энергии колебаний в упругом материале.

В том случае, если механическими способами (виброизоляцией и виброгашением) не удастся снизить вибрацию ручных машин и рабочих мест до гигиенических норм, применяют виброзащитные рукавицы и виброзащитную обувь.

Виброзащитные рукавицы не должны препятствовать выполнению рабочих операций, а используемые упругодемпфирующие материалы защищают ткань (фланелью, байкой) для предотвращения раздражения

										Лист
										74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

кожи, впитывания влаги. Виброзащитную обувь изготавливают из кожи (или ее заменителей), снабжают стелькой из упругодемпфирующего материала для защиты от вибрации на частоте выше 11 Гц.

Объективно действие шума проявляется в виде повышенного кровяного давления, учащенного пульса и дыхания, снижения остроты слуха, ослабление внимания, некоторого нарушения координации движения и снижения работоспособности. Субъективно действие шума может выражаться в виде головной боли, головокружения, бессонницы, общей слабости. Комплекс изменений, возникающих в организме под влиянием шума, в последнее время медиками рассматривается как «шумовая болезнь».

Разработка мероприятий по борьбе с производственным шумом должна начинаться на стадии проектирования технологических процессов и машин, разработки плана производственного помещения и генерального плана предприятия, а также технологической последовательности операций. Этими мероприятиями могут быть: уменьшение шума в источнике возникновения; снижения шума на путях его распространения; архитектурно-планировочные мероприятия; совершенствование технологических процессов и машин; акустическая обработка помещений.

Уменьшение шума в источнике возникновения является наиболее эффективным и экономичным. В каждой машине (электродвигатель, вентилятор, вибратор) в результате колебаний (соударений) как всей машины, так и составляющих ее деталей (зубчатых передач, подшипников, валов, шестерен) возникают шумы механического, аэродинамического и электромагнитного происхождения.

Снизить шумы аэродинамического и электромагнитного происхождения часто можно только уменьшением мощности или рабочих скоростей машины, что неизбежно приведет к снижению производительности или нарушению технологического процесса. Поэтому во многих случаях, когда существенного уменьшения шума в источнике не удалось достичь, используют методы снижения шума на путях его распространения, т.е. применяют шумозащитные кожухи, экраны, глушители аэродинамических шума.

В необходимых случаях меры коллективной защиты дополняются применением средств индивидуальной защиты от шума в виде различных наушников, вкладышей, шлемов. [39]

## 5.10 Борьба с пылью и вредными газами

Существует три пути проникновения пыли в организм человека: через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и кожу. Пыль токсичных веществ (свинца, мышьяка и др.) может привести к острому или хроническому отравлению организма.

										Лист
										75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ					

Гигиеническая вредность пыли зависит от ее химического состава. Наличие в пыли веществ ее токсическими свойствами повышает ее опасность.

Для предупреждения загрязнения пылью воздушной среды и защиты работающих от ее вредного воздействия необходимо проведение следующего комплекса мероприятий:

- максимальная механизация и автоматизация производственных процессов. Это мероприятие позволяет исключить полностью или свести к минимуму количество рабочих, находящихся в зонах интенсивного пылевыведения;

- применение герметичного оборудования, герметичных устройств для транспорта пылящих материалов. Например, использование установок пневматического транспорта.

- использование увлажненных сыпучих материалов. Наиболее часто применяется гидроорошение с помощью форсунок тонкого распыления воды;

- тщательная и систематическая пылеуборка помещений с помощью вакуумных установок (передвижных или стационарных).

- очистка от пыли вентиляционного воздуха при его подаче в помещения и выбросе в атмосферу. При этом выбрасываемый вентиляционный воздух целесообразно отводить, в верхние слои атмосферы, чтобы обеспечить его хорошее рассеяние и тем самым ослабить вредное воздействие на окружающую среду;

- применение индивидуальных средств защиты от пыли: респираторов (лепестковых, шланговых и др.), очков и противопыльной спецодежды.

В строительном производстве при различных технологических процессах может выделяться ряд вредных газов: оксид углерода, аммиак, хлор, бензин, ацетилен, ацетон и т.д. Наиболее эффективной мерой профилактики отравлений и профессиональных заболеваний в строительстве является создание таких условий труда, при которых исключается или сводится к минимуму контакт работающих с вредными веществами. Все работающие с вредными веществами должны быть обучены правилам техники безопасности и знать начальные признаки действия вредных веществ. Для защиты тела работающих применяют спецодежду, спецобувь, перчатки и рукавицы, прорезиненные или из кислотостойких материалов. Органы зрения защищают очками. Периодически проводят медицинские осмотры.

При работе в условиях высокой загазованности воздушной среды применяют противогазы, фильтрующего и изолирующего типов.

При проведении отделочных работ, рабочий должен обязательно использовать средства индивидуальной защиты.

Малярные составы следует готовить централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей предельных концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Запрещается приготовление малярные составы, нарушая требования инструкции завода-изготовителя, краски, а также применять растворители, на которых нет сертификата с указанием о наличии и характере вредных веществ.

Тару с взрывоопасными материалами (лаками, нитрокрасками и т.п.) во время перерывов в работе следует закрывать пробками или крышками и открывать инструментом, не вызывающим искрообразования [43].

### **5.11 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.**

Пожарная опасность твердых веществ и материалов характеризуется их склонностью к их возгоранию и самовозгоранию.

К возгоранию относятся случаи возникновения горения при воздействии внешних источников зажигания с температурой выше температуры самовозгорания.

К самовозгоранию относятся случаи горения, возникающие при температуре окружающей среды или при умеренном нагреве ниже  $T_{св}$ .

Ответственными за состояние пожарной безопасности на строительной площадке являются прорабы, мастера, бригадиры.

На строительной площадке должно быть организовано обучение всех рабочих и служащих правилам пожарной безопасности и действиям на случай возникновения пожара. Лиц, не прошедших инструктажа, не следует допускать к работе.

При строительстве должны быть предусмотрены пути эвакуации при пожаре (проходы, коридоры, лестницы). На пути эвакуации не должно быть препятствий, мешающих быстрой эвакуации людей.

Двери из помещений и коридоров в лестничные клетки в открытом положении не должны уменьшать расчетную ширину пути эвакуации.

Также необходимо предусмотреть средства для тушения пожаров.

В настоящее время в качестве средств тушения используют: воду, которая может подаваться в очаг пожара сплошными или распыленными струями; пены, представляющие собой коллоидные системы, состоящие из пузырьков воздуха или диоксида углерода (в случае химической пены); инертные газовые разбавители; гомогенные ингибиторы, гетерогенные ингибиторы и комбинированные составы.

Также существуют автоматические системы пожаротушения.

Одним из наиболее важных элементов системы противопожарного водоснабжения является противопожарный водопровод (наружный или внутренний) [44].

## 5.12 Техника безопасности при установке витражного остекления

Техника безопасности, разработанная для представителей сферы строительных и ремонтных услуг витражного остекления, предусматривает следующие требования:

- совершеннолетний возраст рабочих;
- их пригодность для проведения высотных работ по состоянию здоровья;
- присутствие в бригаде специалистов с профессиональным опытом не менее одного года;
- наличие у всех рабочих удостоверений об окончании курсов верхолазов (использование канатных метода страховки);
- наличие соответствующей строительной специальности (отделочник, маляр, штукатур и т. д.)

Остекление фасадов в высотных зданиях – работа крайне ответственная, сложная и опасная. Каждый специалист, поднимающийся на высоту, обязан иметь соответствующую экипировку:

- альпинистское снаряжение, состоящее из канатов, верёвок, карабинов и пр.;
- рабочий инструмент, в том числе ручной и электрический;
- СЭЗ (каска, очки, перчатки);
- дополнительные средства безопасности (рация, аптечка).

Перед работой всё вышеперечисленное должно пройти проверку на годность/исправность.

Обязательным пунктом является предварительное ознакомление рабочих с метеосводкой на ближайший рабочий день. Сильно ветреная погода (скорость свыше 10 м/сек) и плохая видимость (туман, снегопад, дождь) являются факторами, запрещающими проведение каких-либо работ на высоте.

Перед подъёмом каждому промышленному альпинисту доводится подробный план по объёмам работ. Кроме этого, специалист обязан удостовериться в доступности применения безопасных методик подъёма и спуска с имеющимся снаряжением. Дополнительно продумываются оптимальные способы подъёма требуемых материалов: стеклянные фасады можно подавать как с помощью крановой техники или специальных лифтов, так и через внутреннее пространство здания.

Промышленным альпинистам, выполняющим фасадное остекление, часто приходится работать с всевозможным электроинструментом. Перед работой следует оценить все возникающие в этой связи потенциальные угрозы и вредные факторы. Так, применение болгарки и другого режущего инструмента требует дополнительного усиления страховочной системы цепями или металлическими тросами [72].

											Лист
											78
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2024 ПЗ						

## 6 Оценка воздействия на окружающую среду

### 6.1 Общие сведения о проектируемом объекте

#### 6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Земельный участок под проектирование объекта «Высотное жилое здание апарт-отеля по методу растущего дома» расположен по адресу: Российская Федерация, Республика Хакасия, пгт.Черемушки, рп Черемушки 34.

Данные земельного участка:

- Кадастровый номер: 19:03:080103:160;
- Площадь земельного участка: 224 м<sup>2</sup>
- Категория земель: Земли поселений (земли населенных пунктов)
- Виды разрешенного использования: размещение жилого дома

Близлежащие объекты в радиусе 0,5-1,0 км: жилые многоквартирные дома, магазин «Пятерочка», склад, парковки, сквер, автобусные остановки.



Рисунок 6.1 – Ситуационный план

Поселок городского типа достаточно крупный, расположен на левом берегу реки Енисей в низине вдоль русла, в 96 километрах от города Абакан. Окружен горами, неподалеку расположена Саяно-Шушенская ГЭС.

Перепады рельефа местности поселка согласно рисунка 2.

Средняя высота: 367 м;

Минимальная высота: 316 м;

Максимальная высота: 511 м.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

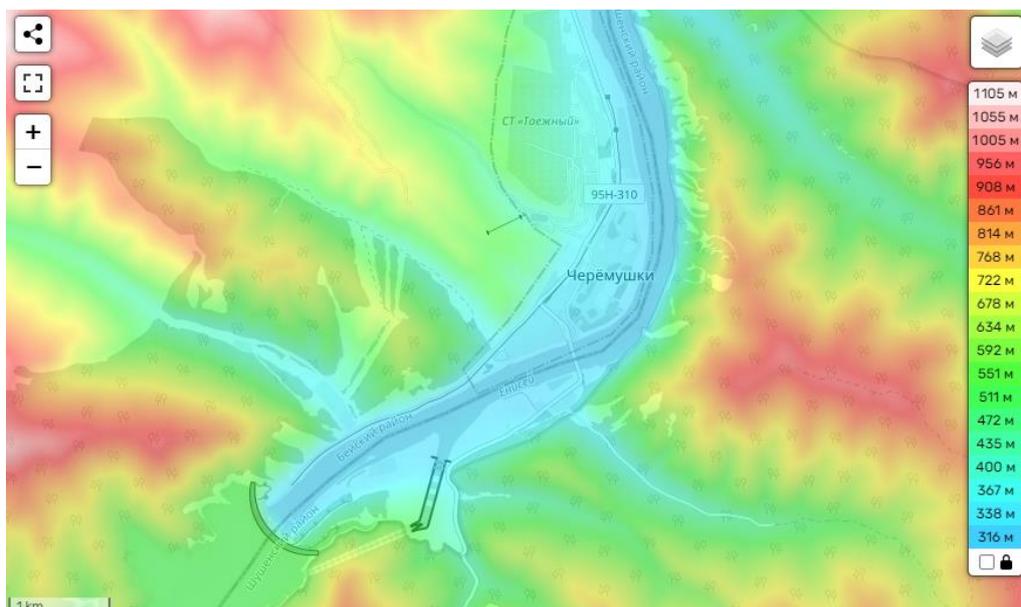


Рисунок 6.2 – Топографическая карта района Черёмушки

Размеры здания в осях – 30х30 м.

Количество этажей – 26 (23 надземных, 1 вертолетная площадка, 2 подземных). По методу достраиваемого дома возможно возведение до 74 этажей.

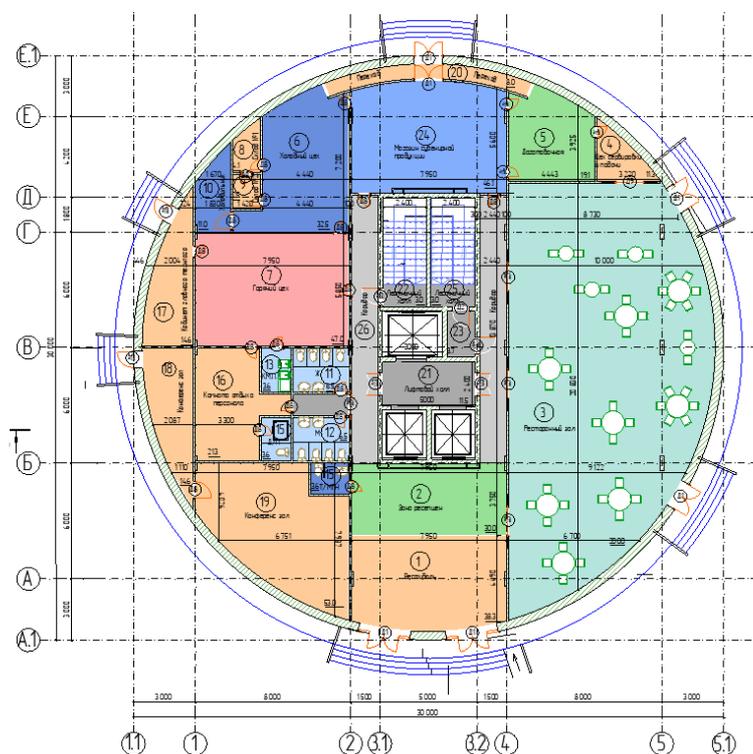


Рисунок 6.3 – Пример надземного, жилого этажа здания

Фундамент – монолитная железобетонная плита;

Наружные стены здания – светопрозрачное фасадное остекление типа «Витраж» с алюминиевым, вентилируемым профилем.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

80

Двери - из алюминиевых сплавов по ГОСТ 53296-2009, деревянные по ГОСТ 6629-88, блоки дверные стальные ГОСТ 31173-2016;

Полы – керамогранит, полимерные наливные;

Водосток внутренний.

### 6.1.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Поселок городского типа Черемушки находится в климатическом районе IV. Климат поселка резко континентальный, характеризуется жарким летом, умеренно холодной и продолжительной зимой, со значительными сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха. В течении года преобладают ветры юго – западного направления.

В соответствии СП 131.13330.2020[45], район строительства характеризуется следующими природно-климатическими условиями:

Среднемесячная температура воздуха в январе –18,9, а в июле +17,9 °С.

Абсолютная минимальная температура воздуха –47°С, абсолютная максимальная температура воздуха +38°С.

Средняя температура наиболее холодных суток – 39 °С;

Средняя температура наиболее холодной пятидневки – 40 °С;

Средняя скорость ветра – 2,2 м/с.

Среднегодовое количество осадков составляет 300 мм, Снежный покров образуется в конце октября – первой половине ноября, разрушается он в конце марта – середине апреля. Высота снежного покрова достигает 6 см.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 72%, а наиболее жаркого 67%.

Суровые климатические условия в районе работ приводят к глубокому сезонному промерзанию почвы.

На сегодняшний день на загрязнение воздушного бассейна в поселке оказывает тяжелый автотранспорт, географическое положение, климатические особенности поселка и промышленные предприятия, находящиеся в регионе.

Ближайший пост наблюдения за загрязнениями – 1 на стационарном посту ГУ «Хакасский ЦГМС» государственной наблюдательной сети за наблюдением состояния окружающей среды. Методическое руководство сетью осуществляет территориальный центр по мониторингу загрязнения окружающей среды ГУ «Красноярский ЦГМС-Р». Работает с требованиями РД 52.04.186-89. Пост расположен в жилом районе.

Ключевые источники выброса загрязняющих веществ в атмосферу – предприятия цветной металлургии ООО «Хакасский алюминиевый завод», ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» ОАО «Русал Саяногорск».

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

Так же в загрязнение атмосферного воздуха большую долю вносит инверсия температуры и слабая скорость ветра (0-1 м/с), печное отопление в зимний период времени.

Легковые автомобили с установленными катализаторами уровня ЕВРО 2 не несут больших выбросов в сравнении с печным отоплением и предприятиями промышленности.

Среди загрязняющих веществ присутствуют концентрации взвешенных веществ, такие как: Оксид углерода, бенз(а)пирен. Динамика изменений уровня загрязнения воздуха по вредным веществам существует на ближайший крупный город – Саяногорск во временном периоде с 2007 по 2012 год и приведена в таблице 1. Информацию по уровню загрязнения воды и почв в пгт. Черемушки найти не удалось.

Таблица 6.1 – Изменение уровней загрязнения воздуха (среднего  $q_{ср}$ , мг/м<sup>3</sup> и максимального  $q_{м}$ , мг/м<sup>3</sup>) города Саяногорск вредными веществами за 2007-2012 гг.

Вещества	Характеристика концентраций мг/м <sup>3</sup>	Годы						ПДК
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Взвешенные вещества	$q_{ср}$	0,69	0,081	0,084	0,084	0,181	0,150	0,15
	$q_{м}$	0,9	0,8	0,8	0,6	1,1	0,700	0,5
Диоксид серы	$q_{ср}$	0,009	0,011	0,009	0,012	0,0105	0,005	0,05
	$q_{м}$	0,8	0,052	0,085	0,05	0,192	0,044	0,5
Оксид углерода	$q_{ср}$	-	-	1,895	1,8	2,068	1,974	3
	$q_{м}$	-	-	19	11,5	9	6,000	5
Диоксид азота	$q_{ср}$	-	-	0,030	0,026	0,034	0,034	0,04
	$q_{м}$	-	-	0,190	0,09	0,1	0,140	0,2
Твердые фториды	$q_{ср}$	-	-	-	-	0,004	0,005	0,03
	$q_{м}$	-	-	-	-	0,020	0,002	0,2
Гидрофторид	$q_{ср}$	-	-	-	-	0,0025	0,003	0,005
	$q_{м}$	-	-	-	-	0,02	0,019	0,02
Формальдегид	$q_{ср}$	0,0044	0,0056	0,0057	0,005	0,0068	0,008	0,003
	$q_{м}$	0,91	0,023	0,034	0,014	0,059	0,034	0,035
Бенз(а)пирен *10 <sup>-6</sup>	$q_{ср}$	2,0	1,8	2,2	1,53	1,9	2,1	1
	$q_{м}$	6,4	3,5	4,5	1,9	5,1	3,8	-

Проведя анализ 6-летней динамики концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе, следует вывод, что в последние годы наблюдается тенденция роста среднегодовых концентраций взвешенных веществ формальдегида и снижение концентраций оксида углерода.

Для оценивания уровня загрязнений воздуха применяется показатель индекса загрязнения атмосферы (сокращенно ИЗА). Уровень загрязнений низок, если ИЗА меньше 5, от 5 до 6 – ИЗА повышена [57].

К сожалению, мы можем взять данные за ближайший город – Саяногорск, находящегося в 33 километрах от пгт. Черемушки [57].

Степень загрязнения представлена на рисунке 6.4.

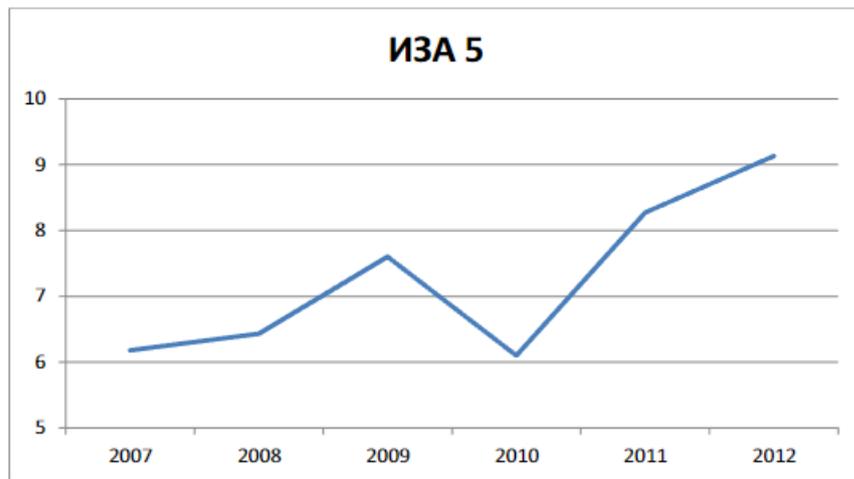


Рисунок 6.4 – Динамика изменения уровня загрязнений воздуха г. Саяногорск по индексу загрязнения атмосферы

Согласно графику, можно сделать вывод – загрязнение воздуха в 2007 году было на повышенном уровне и вклад в загрязнение внесла повышенная концентрация формальдегида (1,47 ПДК).

С 2007 по 2009 год уровень загрязнения был увеличен с 6,18 до 7,6. Наблюдается рост концентрации бенз(а)пирена и формальдегида. С 2009 по 2010 гг. уровень загрязнений пошел на спад с 7,6 до 6,1.

По данным открытых интернет-источников это связано с выполнением природоохранных мероприятий на заводах «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод», «Хакасский алюминиевый завод» [57].

С 2010 по 2012 год уровень загрязнения атмосферы увеличился с 6,1 до 9,13. Произошел рост оксида углерода и бенз(а)пирена. Данную ситуацию оправдывают повышением числа автотранспорта, но по факту его число увеличилось не существенно.

## 6.2 Оценка воздействия на окружающую природную среду

### 6.2.1 Расчёт выбросов вредных веществ от сварочных работ

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники» (расчетным методом) [48]

В данном проекте используется ручная дуговая сварка с применением прокаливаемых, наплавляемых электродов ОК-46 и электродов МР-4 для выполнения прихваточных работ.

Шведские электроды марки ОК-46 предназначены для проведения ручной дуговой сварки ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, с временным сопротивлением разрыву до 590 Мпа, используются для сварки во всех положениях, возможна сварка чугуна.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ		Лист
							83
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Электроды не прихотливы, подходят, как и для начинающих сварщиков так и для сварщиков уровня НАКС.

Данные электроды хороши при сваривании металла с отрывом. Ими так же можно сваривать тонкие металлы и соединения.

Сварочные работы производятся при установке ж/б каркаса здания, устройстве ж/б лестничных маршей и площадок, пандусов и ограждений.

Таблица 6,2 – Типичный химический состав наплавленного металла электродов марки ОК-46, %

Сварочная аэрозоль	Марганец и его соединения	Железа оксид	Фтористый водород
11,5	1,1	9,03	0,40

По данным таблицы можно сделать вывод, что электроды марки ОК-46 не выделяют оксид углерода, неорганическую пыль, азота диоксид. Что делает их использование более благоприятным чем использование электродов марок УОНИ.

Максимальный валовый выброс – это максимальное количество выбрасываемых в воздух загрязняющих веществ от источника загрязнения в течении 20-30 минутного интервала.

Расчет валового выброса для каждого вида загрязняющих веществ производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c * B * 10^{-6}, \text{ в/год (6.1)}$$

где  $g_i^c$  - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (подбираем по таб. 3.6.1)[57]

$B = 15794$  кг - масса расходуемого за год сварочного материала на всех сварочных постах.

Максимально разовый выброс для каждого вида загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c * b}{t * 3600}, \text{ Г/с (6.2)}$$

где  $b$  - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг –(для расчета принимаем 7 кг)

$t$  - “чистое” время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час (принимаем 8 часов).

Таблица 6.3 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах

Загрязняющее вещество	Удельный выброс $g_i^c$ , г/кг	Валовый выброс вредных веществ $M_i^c$ , т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ $G_i^c$ , г/с
Сварочная аэрозоль	7,5	0.11845	0.001822
Марганец и его соединения	1,1	0.01737	0.000267
Оксид железа	9,03	0.14611	0.002194
Фтористый водород	0,40	0.00631	0.000097

Сварочные аэрозоли – чаще газообразные, токсичные вещества, которые выделяются при сварке РДС, полуавтоматом, сварке роботом, плазменной и газовой резках. В основном содержит металлы и окислы (марганец, железо, хром, ванадий, вольфрам, алюминий, титан, цинк, никель, медь и тд.)

Состав сварочной аэрозоли зачастую зависит от типа электрода, его марки, химического состава проволоки, стержня и обмазки электрода.

### 6.2.2 Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных работ

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники» (расчетным методом) [48].

Для окраски стен используются две краски и одна грунтовка. Магнитно-маркерная краска MagPaint с разработанной мной распылительной системой окраски и при помощи валика с коротким ворсом. Данная краска идеально подходит для окрашивания металлических изделий путем создания магнитного поля, что в свою очередь позволяет наносить слой более тонко и равномерно что приводит к экономии краски и уменьшению вредных выбросов. Данной краской окрашиваются металлические элементы, перила, пожарные выходы так как эта краска обладает сопротивлением к горению.

Водоэмульсионная краска Alpina Aqua. Водоэмульсионная краска относится к водоразбавляемым лакокрасочным материалам, пары растворителей данной краски не выделяются в атмосферу. Пигменты и мелкодисперсные частички различных полимеров находятся в водной основе. Образование плёнки происходит за счёт испарения жидкости (воды).

Грунтовка ГФ-17 – химически строгий грунт, который используется в разных климатических условиях – в холодном, тропическом, умеренном климатах, влажной и сухой среде. Изделия после нанесения грунта должны эксплуатироваться внутри помещения и снаружи. После применения создается тонкая пленка, обладающая устойчивостью к нагреву, к истиранию и механическому повреждению, устойчивостью к действию тока, влаги, к солевым растворам и морской воде. Проявляет надежность при влиянии



4. Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ в г/с в наиболее напряженное время работы. Данный расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с}, \text{ (6.6) где}$$

$t$  – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц (8 часов);

$n$  – число дней работы участка в это месяце (принимаю 20 дней);

$P$  – валовый выброс компонентов краски и ее компонентов в месяц, расчет произведен по предыдущим формулам.

Таблица 6.6 – Выбросы в атмосферу максимально разовых и валовых выбросов от лакокрасочных покрытий

Выделяющееся загрязняющее вещество	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Ксилол	0,0123	0,0850
Ксилол	0,0032	0,0218
Сольвент	0,0088	0,0110

### 6.2.3 Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при лакокрасочных работах произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники» (расчетным методом) [48] и «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов» [74].

При строительстве зданий и сооружений не обойтись без эксплуатации строительных машин и автомобилей в ходе эксплуатации которых, происходит выброс вредных веществ в атмосферу, поднятие пыли и прочих взвесей.

Исходя из определенных работ на строительном объекте, был произведен подбор требуемых машин. Характеристика используемых машин представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики применяемой техники

Наименование	Тип топлива	Объем двигателя	Кол-во	Грузоподъемность
Бульдозер Komatsu D63E-12	Дизельное топливо	8,3	2	3
Гусеничный кран Liebherr HS 885 HD с гидрофрезой Bauer BC 32	Дизельное топливо	17	2	46
Колёсный асфальтоукладчик Cat	Дизельное	2,2	1	8,2

AP300F	топливо			
Каток Ammann ASC 150D	Дизельное топливо	4,5	1	4,2
Автокран GROVE GMK 3055	Дизельное топливо	15,6	3	55
Самосвал Scania P480	Дизельное топливо	10	5	24
Автобетоносмеситель Volvo FM Truck	Дизельное топливо	12	5	20
Автобетононасос Scania P440	Дизельное топливо	12	3	21
Седельный тягач Scania P440	Дизельное топливо	12	5	26

Расчет выполняем для основных загрязняющих веществ (NO, CO<sub>2</sub>, C, CO, CH) согласно п.2 [48].

1. Валовой выброс *i*-го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6} \text{ (т/год)},$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент выпуска (выезда) (принимаем 1);

$N_k$  – количество автомобилей *k*-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период (по таблице);

$D_p$  – количество дней работы в расчетном периоде (см. календарный план производства работ);

2. Максимально разовый выброс *i*-го вещества  $G_i$  рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{ис1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{ис2}) N_k^i}{3600},$$

где  $N_k$  – количество автомобилей *k*-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Выбросы *i*-го вещества одним автомобилем *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по формулам:

$$M_{1ik} = m_{npik} t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} t_{xx1} \text{ (г)},$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} L_2 + m_{xxik} t_{xx2} \text{ (г)},$$

где  $m_{npik}$  – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин;

$m_{Lik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

$m_{xxik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{np}$  – время прогрева двигателя, мин (принимаем 4 мин.);

$L_1, L_2$  – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию);

$t_{xx1}, t_{xx2}$  – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (мин) (принимаем 5 мин).

Оформляем расчет в виде таблицы по каждому автомобилю:

Таблица 5 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество		$m_{прик}$ , г/мин	$t_{пр}$ , мин	$m_{Lik}$ г/км	$L$ , км	$m_{xxik}$ , г/мин	$t_{xx}$ , мин	$N_k$	$D_p$	$G_i$ , г/с	$M$ , т/год
<b>Бульдозер Komatsu D63E-12</b>											
СО	т	0,35	4	1,8	0,7	0,22	5	2	48	0,00209	0,00059
	х				0,7						-
СН	т	0,14	4	0,4	0,7	0,11	5	2	48	0,00077	0,00021
	х				0,7						-
NO <sub>2</sub>	т	0,13	4	1,9	0,7	0,12	5	2	48	0,00136	0,00042
	х				0,7						-
SO <sub>2</sub>	т	0,048	4	0,25	0,7	0,048	5	2	48	0,00034	0,00585
	х				0,7						-
Сажа	т	0,005	4	0,1	0,7	0,005	5	2	48	0,00659	0,0089
	х										-
<b>Гусеничный кран Liebherr HS 885 HD с гидрофрезой Bauer BC 32</b>											
СО	т	1,65	4	6	0,7	1,03	5	1	514	0,00886	0,02601
	х	2	4	7,2	0,7	1,03	5	1	182	0,00443	0,013
СН	т	0,8	4	0,8	0,7	0,57	5	1	514	0,00505	0,00517
	х	0,86	4	1	0,7	0,57	5	1	182	0,00194	0,00192
NO <sub>2</sub>	т	0,62	4	3,9	0,7	0,56	5	1	514	0,00223	0,00696
	х	0,74	4	3,9	0,7	0,56	5	1	182	0,00236	0,00255
SO <sub>2</sub>	т	0,112	4	0,69	0,7	0,112	5	1	514	0,00041	0,0013
	х	0,121	4	0,86	0,7	0,112	5	1	182	0,00046	0,00051
Сажа	т	0,023	4	0,3	0,7	0,023	5	1	514	0,00995	0,0068
	х	0,03	4	0,45	0,7	0,023	5	1	182	0,00015	0,00018
<b>Колёсный асфальтоукладчик Cat AP300F</b>											
СО	т	1,34	4	4,9	0,7	0,84	5	1	514	0,00361	0,0106

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

89

	x	1,6	4	5,9	0,7	0,84	5	1	182	0,00409	0,0042
CH	г	0,59	4	0,7	0,7	0,42	5	1	514	0,00138	0,00388
	x	0,64	4	0,8	0,7	0,42	5	1	182	0,00145	0,00143
NO <sub>2</sub>	г	0,51	4	3,4	0,7	0,46	5	1	514	0,00187	0,00584
	x	0,62	4	3,4	0,7	0,46	5	1	182	0,00199	0,00215
SO <sub>2</sub>	г	0,1	4	0,475	0,7	0,1	5	1	514	0,00034	0,00106
	x	0,108	4	0,59	0,7	0,1	5	1	182	0,00037	0,00041
Сажа	г	0,019	4	0,3	0,7	0,019	5	1	514	0,00011	0,00035
	x	0,038	4	0,475	0,7	0,019	5	1	182	0,00016	0,00018

**Каток Ammann ASC 150D**

CO	г	0,35	4	1,8	0,7	0,22	5	1	48	0,00104	0,00029
	x		4		0,7				48	0	0
CH	г	0,14	4	0,4	0,7	0,11	5	1	48	0,00039	0,00011
	x		4		0,7				48	0	0
NO <sub>2</sub>	г	0,13	4	1,9	0,7	0,12	5	1	48	0,00068	0,00021
	x		4		0,7				48	0	0
SO <sub>2</sub>	г	0,048	4	0,25	0,7	0,048	5	1	48	0,00017	0,0001
	x		4		0,7				48	0	0
Сажа	г	0,005	4	0,1	0,7	0,005	5	1	48	0,0004	0,00029

**Автокран GROVE GMK 3055**

CO	г	1,65	4	6	0,7	1,03	5	3	514	0,01329	0,03901
	x	2	4	7,2	0,7	1,03	5	3	182	0,01516	0,0155
CH	г	0,8	4	0,8	0,7	0,57	5	3	514	0,00551	0,01545
	x	0,86	4	1	0,7	0,57	5	3	182	0,00583	0,00575
NO <sub>2</sub>	г	0,62	4	3,9	0,7	0,56	5	3	514	0,00668	0,02088
	x	0,74	4	3,9	0,7	0,56	5	3	182	0,00708	0,00765
SO <sub>2</sub>	г	0,112	4	0,69	0,7	0,112	5	3	514	0,00124	0,00391
	x	0,121	4	0,86	0,7	0,112	5	3	182	0,00137	0,00153
Сажа	г	0,023	4	0,3	0,7	0,023	5	3	514	0,00566	0,00114
	x	0,03	4	0,45	0,7	0,023	5	3	182	0,0087	0,00054

**Самосвал Scania P480**

CO	г	1,65	4	6	0,7	1,03	5	5	514	0,02215	0,06502
	x	2	4	7,2	0,7	1,03	5	5	182	0,02526	0,02583
CH	г	0,8	4	0,8	0,7	0,57	5	5	514	0,00918	0,02575
	x	0,86	4	1	0,7	0,57	5	5	182	0,00971	0,00959
NO <sub>2</sub>	г	0,62	4	3,9	0,7	0,56	5	5	514	0,01113	0,0348
	x	0,74	4	3,9	0,7	0,56	5	5	182	0,01179	0,01276
SO <sub>2</sub>	г	0,112	4	0,69	0,7	0,112	5	5	514	0,00207	0,00651
	x	0,121	4	0,86	0,7	0,112	5	5	182	0,00229	0,00086

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

90

Сажа	т	0,023	4	0,3	0,7	0,023	5	5	514	0,00566	0,00086
	х	0,03	4	0,45	0,7	0,023	5	5	182	0,0087	0,00089
<b>Автобетоносмеситель Volvo FM Truck</b>											
СО	т	1,65	4	6	0,7	1,03	5	5	514	0,02215	0,06502
	х	2	4	7,2	0,7	1,03	5	5	182	0,02526	0,02583
СН	т	0,8	4	0,8	0,7	0,57	5	5	514	0,00918	0,02575
	х	0,86	4	1	0,7	0,57	5	5	182	0,00971	0,00959
NO <sub>2</sub>	т	0,62	4	3,9	0,7	0,56	5	5	514	0,01113	0,0348
	х	0,74	4	3,9	0,7	0,56	5	5	182	0,01179	0,01276
SO <sub>2</sub>	т	0,112	4	0,69	0,7	0,112	5	5	514	0,00207	0,00651
	х	0,121	4	0,86	0,7	0,112	5	5	182	0,00229	0,00256
Сажа	т	0,023	4	0,3	0,7	0,023	5	5	514	0,00058	0,00191
	х	0,03	4	0,45	0,7	0,023	5	5	182	0,00076	0,00089
<b>Автобетононасос Scania P440</b>											
СО	т	1,65	4	6	0,7	1,03	5	3	514	0,01329	0,03901
	х	2	4	7,2	0,7	1,03	5	3	182	0,01516	0,0155
СН	т	0,8	4	0,8	0,7	0,57	5	3	514	0,00551	0,01545
	х	0,86	4	1	0,7	0,57	5	3	182	0,00583	0,00575
NO <sub>2</sub>	т	0,62	4	3,9	0,7	0,56	5	3	514	0,00668	0,02088
	х	0,74	4	3,9	0,7	0,56	5	3	182	0,00708	0,00765
SO <sub>2</sub>	т	0,112	4	0,69	0,7	0,112	5	3	514	0,00124	0,00588
	х	0,121	4	0,86	0,7	0,112	5	3	182	0,00137	0,00153
Сажа	т	0,023	4	0,3	0,7	0,023	5	3	514	0,00785	0,00114
	х	0,03	4	0,45	0,7	0,023	5	3	182	0,00046	0,00054
<b>Седельный тягач Scania P440</b>											
СО	т	1,65	4	6	0,7	1,03	5	5	514	0,02215	0,06502
	х	2	4	7,2	0,7	1,03	5	5	182	0,02526	0,02583
СН	т	0,8	4	0,8	0,7	0,57	5	5	514	0,00918	0,02575
	х	0,86	4	1	0,7	0,57	5	5	182	0,00971	0,00959
NO <sub>2</sub>	т	0,62	4	3,9	0,7	0,56	5	5	514	0,01113	0,0348
	х	0,74	4	3,9	0,7	0,56	5	5	182	0,01179	0,01276
SO <sub>2</sub>	т	0,112	4	0,69	0,7	0,112	5	5	514	0,00207	0,00588
	х	0,121	4	0,86	0,7	0,112	5	5	182	0,00229	0,00256
Сажа	т	0,023	4	0,3	0,7	0,023	5	5	514	0,00785	0,00191
	х	0,03	4	0,45	0,7	0,023	5	5	182	0,00076	0,00089

Итого	Gi, г/с	М, т/год
СО	0,21946	0,41540
СН	0,07738	0,15346

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

91

NO2	0,10437	0,21789
SO2	0,02039	0,03510
Сажа	0,06396	0,01142

### 6.2.5 Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе

Для оценки состояния атмосферного воздуха используется специализированная программа «ОНД-86 Калькулятор» версии 1.0, которая предназначена для оценочного расчета выбросов вредных веществ из точечных источников. Принципы работы данной программы основаны на методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86.

Данная методика устанавливает требования в части расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при размещении и проектировании предприятий, нормировании выбросов в атмосферу реконструируемых и действующих предприятий, а также при проектировании воздухозаборных сооружений.

Предназначена для ведомств и организаций, осуществляющих разработки по разрешению, проектированию и строительству промышленных предприятий, нормированию вредных выбросов в атмосферу, экспертизе и согласованию атмосферо-охранных мероприятий.

Программа после обработки исходных данных и проведения всех необходимых расчетов формирует карты рассеяния вредных веществ (отдельно по веществам и по суммирующему действию для различных групп веществ) и отчеты, включающие в себя и карт рассеяния и таблицы значений по расчетам концентраций в узлах сети по расчетному прямоугольнику.

ОНД-86 Калькулятор (Точечный источник)

Объект

Наименование объекта\*:

Код объекта\*

Козф. стратификации атмосферы\*

Козф. рельефа местности\*

Среднелетняя температура\*, °C

Среднезимняя температура, °C

Среднегодовая скорость ветра\*, м/с

Файл рисунка  
 ...

\* - Поле, обязательное для заполнения

Параметры расчетного прямоугольника

Источники      Расчеты      Открыть

Вещества      Карта рассеивания      Сохранить

Выбросы      Отчет      О программе

Рисунок 6.5 – внос данных в ОНД86

Таблица 6.9 – Выбросы от всех видов работ

Код	Наименование	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Ст, мг/м <sup>3</sup>
1505	Сварочная аэрозоль	0.001822	0,0001	0,2000	0,00002
0143	Марганец и его соединения	0.000267	0,0002	0,0100	0,00002
0123	Оксид железа	0.002194	0,0003	0,0400	0,000012
0342	Фтористый водород	0.000097	0,0000	0,0200	0
0337	Оксид углерода	0,21946	0,0007	5,0000	0,0035
0415	Углеводород	0,07738	0,0000	50,000	0
0301	Диоксид азота	0,10437	0,0209	0,0850	0,001777
0330	Диоксид серы	0,02039	0,0007	0,5000	0,00035
0328	Сажа	0,06396	0,0050	0,1500	0,00075

На основании полученных данных видно, что выброс загрязняющих веществ не превышает значения по ПДК. Соответственно, ожидаемые уровни загрязнения атмосферного воздуха, создаваемые источниками выбросов, не превысят санитарно-гигиенических нормативов.

Меньше всего выбросов от фтористого водорода 0.000097 г/с, больше всего от сажи 0.06396 г/с.

Эффект суммации – это однонаправленное неблагоприятное влияние на организм нескольких разных веществ. Однонаправленное в том смысле, что

вызывает одни и те же заболевания. В таком случае говорят, что вещества входят в одну группу суммации. Данный эффект рассчитывается по формуле:

$$C_{m1} + C_{m2} + \dots + C_{mn} \leq 1, (6.11)$$

где  $C_{m1}, C_{m2}, \dots, C_{mn}$  – фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе, ед. ПДК.

Согласно табл. 1.3 [48] при работе двигателей внутреннего сгорания, можно суммировать воздействие газов в следующих группах:

- Оксид углерода;
- Диоксид азота.

Тогда эффект суммации для данных веществ:

$$0,0007 + 0,02039 = 0,02109 < 1. (6.12)$$

### 6.3 Водостоки и водоснабжение

Основными загрязняющими веществами в стоках с территории строительной площадки являются тяжелые частицы отходов. Сток талых и дождевых вод осуществляется за счет естественного уклона рельефа.

В соответствии с инженерно-геологическими условиями застраиваемой территории, а также с учетом архитектурно-планировочных решений, схемой инженерной подготовки территории предусмотрена организация поверхностного стока и улучшение санитарно-гигиенических условий территории с устройством вертикальной планировки территории.

Водоснабжение здания апарт отеля осуществляется от поселковой водонапорной сети.

Система водоотведения выполнена из пластмассовых канализационных труб согласно ГОСТ22689.2-89. Для отведения стоков и отходов предусмотрена центральная канализационная система. Отвод дождевых стоков осуществляется в ливневую канализацию.

Стоки - хозяйственно-бытовые, не содержат специфических загрязняющих веществ, токсичные стоки отсутствуют, токсических отходов и сброса в водоемы нет.

Дождевые стоки предусмотрены во внутренней части фасада.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

## 6.4 Оценка отходов строительства объекта

Количество отходов, образующихся при строительстве, рассчитано согласно нормативным и методическим документам [66] [67]. Объем материала определен по локальному сметному расчету.

Данные отходов строительных материалов представлены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Отходы строительных материалов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования %	Объем материала	Кол-во образования отходов,
1	Лом железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	8 22 301 01 21 5	V	2	65 188,0 м <sup>3</sup>	1 303,76 м <sup>3</sup>
2	Отходы штукатурки затвердевшей малоопасные	8 24 911 11 20 4	IV	6	1 815,66 м <sup>3</sup>	108,94 м <sup>3</sup>
3	Отходы (остатки) песчано-гравийной смеси при строительных работах	8 90 000 02 49 4	IV	0,45	7 940,32 м <sup>3</sup>	357,31 м <sup>3</sup>
4	Стержневая арматура классов А240, А300, А400, Ат400, А500с	4 61 200 99 20 5	V	1	4995,97 м <sup>3</sup>	99,92 м <sup>3</sup>
6	Потери на огарки электродов	8 22 301 01 21 5	V	5	9,3 т	1,03 т
7	Отходы кровельных материалов	3 05 220 04 21 5	V	3	17,9 м <sup>2</sup>	0,358 м <sup>2</sup>
8	Отходы керамогранитной плитки	8 23 201 01 21 5	V	2	153,03 м <sup>2</sup>	3,06 м <sup>2</sup>
9	Отходы плит теплоизоляционных жестких из минеральной ваты	4 57 119 01 20 4	IV	3	319,59 м <sup>2</sup>	9,59 м <sup>2</sup>
10	Отходы бетона при кладке стен и перегородок	8 23 101 01 21 5	V	1	9 386,63 т	93,86 т
11	Отходы лакокрасочных материалов	4 14 000 00 00 0	III	3	4,55 т	0,14 т
12	Отходы плит теплоизоляционных жестких из минеральной ваты	4 57 119 01 20 4	IV	3	56,49 т	1,69 т

Строительные отходы с участка строительства необходимо вывозить на специальные полигоны. При окраске элементов здания образуются отходы класса III. Отходы III класса опасности хранятся в специализированном, металлическом, закрывающемся крышкой контейнере вдали от других воспламеняющихся материалов и источников возможного возгорания.

Данный контейнер размещен на строительном ген.плане.

					Лист
ДП-08.05.01-2024 ПЗ					95
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Отходы V класса представляют из себя лом ж/б изделий и арматуры. Не требуют специальных условий обращения, не представляют угрозы для природы и человека, не разлагаются естественным путем.

К IV классу отходов относят остатки от мин.ватных плит, штукатурка и песок. Мусор, относящийся к IV классу опасности отходов, собирается в контейнеры.

На строительном участке запрещено сжигание мусора любого класса.

### 6.5 Выводы и рекомендации

Основной источник загрязнения на любом этапе строительства – строительный автотранспорт. Выбросы загрязняющих веществ не превышают значения по ПДК.

На строительном участке необходимо разместить гравийные (временные) проезды для рабочего транспорта, необходимо огораживание территории, в жаркое время дня необходимо орошение сухих грунтов.

При выезде с строительной площадки необходима мойка колес.

Занятые в строительстве транспорт должен регулярно проходить контроль на выброс сажи и вредных веществ не ниже Евро2.

При простое автотранспорта необходимо глушить двигатель внутреннего сгорания.

Не производить заправку и дозаправку автотранспорта на участке строительства.

По окончании смены весь лакокрасочный материал, бензо-электроинструмент, рабочий автотранспорт должен быть перемещен в специально отведенное место хранения и стоянки.

Необходимо оборудовать строительную площадку контейнерами для мусора, местами для курения и удовлетворения естественных нужд.

Не сжигать отходы на участке строительства и не складировать отходы разного класса опасности в одном месте.

Все перечисленные рекомендации позволяют минимизировать степень негативного воздействия на окружающую среду при строительстве объекта.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

## 7 Экономический раздел

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации и составлен на общестроительные работы при строительстве «Высотного здания апартотеля по методу растущего дома в п. Черемушки РХ.

Место расположения объекта капитального строительства: Российская Федерация, Республика Хакасия, п. Черемушки, рп. Черемушки.

Сметная документация составлена в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020г. №421/пр./1.

При составлении сметной документации применен базисно-индексный метод. Локальные сметные расчеты составлены базисно-индексным методом в базисном уровне цен по состоянию на 1 января 2000 года, в программе «ГРАНД-Смета 2022.3» с использованием федеральных единичных расценок в редакции ГЭСН-2020, ФЕР-2020 (с Изм. 1-9) с КСР по приказу №969/пр от 17.11.2022.

Стоимость строительных работ – ФЕР-2001;

Стоимость монтажных работ – ФЕРМ-2001;

Стоимость материалов - ФССЦ-2001.

Для перевода базисных цен в текущий уровень цен были использованы индексы изменения сметной стоимости по статьям затрат в соответствии с Письмом Минстроя России от 05.03.2024г. №12389-АЛ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2024 года [61] : ОЗП = 39,53; ЭМ = 14,52; ЗПМ = 39,53; МАТ = 7,05, перевозка мусора и погрузо-разгрузочные работы -16,34, перевозка бортовыми автомобилями – 16,25.

НДС- 20%. (Приказ Минстроя №421/пр от 04.08.2020г. п.180).

Нормативы накладных расходов учтены по видам строительных и монтажных работ в соответствии с «Методическими указаниями по определению накладных расходов в строительстве» Приказ №812/пр. от 21.12.2020г.

Величина сметной прибыли учтена по видам строительных и монтажных работ, в соответствии с «Методическими указаниями о порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве Приказ №774/пр от 11.12.2020г.

Обоснование особенности определения сметной стоимости строительных работ для объекта капитального строительства:

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

1) Производство работ осуществляется без каких-либо стесненных условий;

2) Для: Здания жилищного назначения (Жилые здания монолитные (с наружными стенами из кирпича, легкобетонных блоков, прочих материалов и конструкций), по V температурной зоне (п.24д, табл. 1, приложение 1 [62]) сметная норма дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время равна 3% (п.11.4, табл.4 [62]);

3) Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений – 1,5% (п.5.4, приложение 1 [63]);

4) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (п.179 [64]);

5) Содержание службы заказчика – 2,1% (табл. 2 [35]).

5) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив накладных расходов по видам строительных работ (пп.1.4, 3.2 [66])

6) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив сметной прибыли по видам строительных работ (пп.1.5, 2.4 [67]).

7) При определении сметной стоимости общестроительных работ учтены затраты на НДС в размере 20% [68].

Основные технико-экономические показатели проекта строительства научно-производственного центра представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Кол-во
Объемно-планировочные показатели			
1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	18 377, 775
2	Общая площадь	м <sup>2</sup>	24 300,000
Сметные показатели			
3	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	505 226,50
4	Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади из расчета на общестроительные работы	руб/м <sup>2</sup>	27 491,168

Составленный локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве Высотного здания апартотеля по методу растущего дома в п. Черемушки РХ, представлен в таблице В.1 (приложение А пояснительной записки).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект на тему «Высотное здание апартаментов по методу растущего дома в п. Черемушки РХ» разработан в соответствии с поставленным заданием на дипломное проектирование. В процессе выполнения дипломной работы были выполнены поставленные цели и задачи.

В «Архитектурно-строительном» разделе были разработаны объемно-планировочные решения, подобрана конструктивная схема здания.

В «Расчетно- конструктивном» разделе выполнен сбор нагрузок в программе SCAD++, запроектирован монолитный железобетонный каркас в программном комплексе SCAD++.

В разделе «Основания и фундаменты» был произведен расчет требуемых размеров подошв фундаментов, исходя из инженерно-геологических данных, подобрано армирование фундаментов.

В разделе «Технология и организация строительства» подобран башенный кран, выполнен расчет транспортных средств для поставки материалов, составлен календарный план производства работ, график движения рабочих, график движения машин и механизмов, разработан стройгенплан.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» прописаны правила безопасности на строительной площадке во время производства работ, правила безопасности по установке витражного остекления.

В разделе «Оценка воздействия на окружающую среду» посчитаны выбросы вредных веществ от сварочных, лакокрасочных и автомобильных работ.

В разделе «Экономика» составлен сводный сметный на общестроительные работы с использованием программного комплекса Гранд-смета.

В результате получен проект, разделы которого охватывают все основные вопросы проектирования.

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99



«Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200116029>

11. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141712>

12. ГОСТ Р 57327-2016 Двери металлические противопожарные. Общие технические требования и методы испытаний. [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200142676>

13. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200006801>

14. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095053>

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095525>

16. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

17. СП 131.13330.2020 Строительная климатология»

18. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий СНиП 2.04.01-85\* - Введ. 08.03.2021. - М.: Стандартинформ, 2021

19. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85 (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 26.06.2019. - М.: Стандартинформ, 2019.

20. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. [Электронный ресурс]. – Введ. 24-06-2013// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200101593>

21. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите 95 Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата Лист ДП 08.05.01 ПЗ автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной

										ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							101



33. СП 37.13330.2012 ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) (hseblog.ru)

34. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80\* (с Изменениями N 1, 2) (hseblog.ru)

35. Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н — Редакция от 11.12.2020 — Контур.Норматив (kontur.ru)

36. ПРИКАЗ от 11 декабря 2020 г. N 883н ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТЕ: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=379887>

37. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СНиП 12-01-2004 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1) - docs.cntd.ru

38. Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н — Редакция от 11.12.2020 — Контур.Норматив (kontur.ru)

39. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87

40. СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве». СНиП III-4-80\* Техника безопасности в строительстве (с Изменениями N 1-5) - docs.cntd.ru

41. ГОСТ 12.3.033-84, СНиП 3.01.01-85 50. ГОСТ 12.3.033-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).pdf (nostroy-sdo.ru)

42. Приказ Минтруда РФ от 16.11.2020 N 782Н Приказ Минтруда РФ от 16.11.2020 N 782Н — Редакция от 16.11.2020 — Контур.Норматив (kontur.ru)

43. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) - docs.cntd.ru

44. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99/ Официальное издание М.: Минрегион России, 2020 г. – 109 с.

45. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81. – Введ. 01.06.2014. – Москва: Минстрой России, 2016. – 131 с.

46. РДС 82-802-96 Правила разработки и применения нормативов трудоустраиваемых потерь и отходов материалов в строительстве / Постановление Минстроя России от 8.08.1996 № 18-65. – 13 с.

										Лист
										103
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



61. Российская Федерация. Приказ министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время : Приказ от 25.05.2021 № 325/пр // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/607806359> (дата обращения: 12.06.2024);

62. Российская Федерация. Приказ министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства : Приказ от 19.06.2020 № 332/пр // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672440> (дата обращения: 12.06.2024);

63. Российская Федерация. Приказ министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации : Приказ от 4.08.2020 № 421/пр // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565649004> (дата обращения: 12.06.2024);

64. Об утверждении Порядка определения нормативов затрат на содержание службы заказчика и осуществление строительного контроля // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/537952547?marker=7DK0KB> (дата обращения: 12.06.2024);

65. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов с строительстве // Региональный Центр Ценообразования в строительстве. – URL: <https://rccs.ru/files/mds/МДС%2081-33.2004.pdf> (дата обращения: 12.06.2024);

66. 7. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве // Региональный Центр Ценообразования в строительстве. – URL: <https://rccs.ru/files/mds/МДС%2081-25.2001.pdf> (дата обращения: 12.06.2024);

67. Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 частях. Ч. 2 : Федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ : редакция от 2 июля 2021 года : с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 1 сентября 2021 // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru>. (дата обращения: 12.06.2024).

68. Техника безопасности при монтаже витражных остеклений - URL: <https://www.znakcomplect.ru/poleznosti/example/trebovaniya->

										Лист
										105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

bezopasnosti/texnika-bezopasnosti-pri-osteklenii-fasadov-promyshlennyi-alpinizm.html

69. ГОСТ-26633-2015 «Бетоны тяжелые мелкозернистые» <https://www.mos.ru/upload/documents/files/2117/GOST26633-2015.pdf>

70. ГОСТ 9548-74 «Битумы нефтяные кровельные» <https://internet-law.ru/gosts/gost/36464/>

71. Устройство вертолетной площадки - URL: <https://alpha-m.su/articles/stroitelstvo-vertoletnyh-ploschadok>

72. Техника безопасности при монтаже витражных остеклений - URL: <https://www.znakcomplect.ru/poleznosti/example/trebovaniya-bezopasnosti/texnika-bezopasnosti-pri-osteklenii-fasadov-promyshlennyi-alpinizm.html>

73. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов // Библиотека нормативной документации : официальный сайт. – 2024. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293851/4293851695.pdf> (дата обращения: 05.06.2024);

74. Методика проведения выделений выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при лакокрасочных работах <https://www.nii-atmosphere.ru/wp-content/uploads/2021/08/utochn-metodika-lakokraska-2021.pdf>

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		106

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Калькуляция трудовых затрат**

					ДП-08.05.01-2024 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

Таблица А.1 – Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Наименование	Обосн. По ГЭСН, ФЕР.	Объемы работ		Трудоёмкость работ			Затраты машиновремени		
			Ед.изм	Кол-во	На ед.изм	На весь объем		На ед.изм	На весь объем	
					чел-ч	чел-ч		маш-ч	м-ч	
1	2	3	4	5	6	7		9	10	
Земляные работы										
Разработка котлована до отм. -4,000 м (ур.з -0,6 м)										
1	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	ГЭСН 01-01-012-02	1000 м3	7,92	6,02	476,78		11,11	879,91	
2	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.)	ГЭСН 01-01-036-03	1000 м2	9	0	0		0,17	1,53	
Фундамент										
Внешние фундаментные стены										
3	Устройство "стены в грунте" из монолитного железобетона в траншее глубиной до 35 м специализированной установкой на телескопической штанге с гидравлическим широкозахватным грейфером, при ширине траншеи от 600 до 800 мм: в грунтах группы 2	ФЕР0 6-01-024-06	м3	7,53	4,07	3062		0,55	414,68	
Фундаментная плита										
4	Устройство основания под фундаменты: песчаного	ГЭС Н08-01-002-	м3	450	0,78	351		0,07	31,5	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

108

		01								
5	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	ГЭС Н 06-01-001-16	100 м3	7,20	179	128880		41,86	30139,2	
Подземные несущие конструкции										
Пилоны 200x800 мм										
6	Устройство железобетонных пилон в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой: до 4 м, периметром до 4 м	ГЭС Н06-19-001-03	100 м3	0,4096	1274	521,83		179,26	73,31	
Стены ядра жесткости (лифтовой шахты) и диафрагмы жесткости										
7	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 300 мм	ГЭСН 06-06-002-11	100 м3	2,4319	1166,2	2836,06		78,83	191,71	
Перекрытия										
8	Возведение перекрытий в мелкощитовой опалубке (с помощью автобетононасоса), толщина перекрытий: свыше 20 см	ГЭСН 06-18-001-08	10 м2	70,68	20,71	35258,77		2,47	4205,175	
Пандусы										
9	Устройство: железобетонных пандусов	ГЭСН 06-01-004-05	м3	6,24	3,04	19,46		0,23	1,29	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

109

Несущие конструкции выше отм. 0,000 м

Пилоны 200x400 мм

10	Устройство железобетонных пилонов в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой: до 4 м, периметром до 4 м	ГЭСНО 6-19- 001-03	100 м3	2,184	1274	278,24		179,2 6	391,5 0	
Монтаж лифтов										
Лифты до 25 этажа										
11	Лифт пассажирский грузоподъемность ю 1000 кг на 16 остановок, скорость движения кабины: 4 м/с, высота шахты 66 м	ГЭСНм 03-05- 003-02	шт	2	3806	7612		350,6 5	701,3	
12	За каждую остановку, более или менее 16 остановок, добавлять или уменьшать для лифтов со скоростью движения кабины: 4 м/с	ГЭСНм 03-05- 003-04	шт	10	103	1030		14,82 6	148,2 6	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

110

13	За каждый метр высоты шахты, более или менее указанных в характеристике лифта, добавлять или уменьшать (к расценкам 03-05-003-01 и 03-05-003-02)	ГЭСНм 03-05-003-05	м	22,5	19,6	441		2,577	57,98	
14	Лифт грузовой общего назначения со скоростью движения кабины 0,5 м/с грузоподъемностью 2000 кг на 6 остановок, высота шахты 22,5м	ГЭСНм 03-05-004-03	шт	1	798	798		48,05	48,05	
15	Добавлять или уменьшать на каждую остановку, более или менее 6 остановок, грузоподъемность. 2000кг	ГЭСНм 03-05-004-08	шт	20	48	960		0,7	14	
16	Добавлять или уменьшать за каждый 1 м высоты шахты, более или менее 22.5м, грузоподъемность: 2000	ГЭСНм 03-05-004-12	м	62	10,8	669,6		0	0	
Установка вызывных устройств										

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

111

17	Аппарат (кнопка, ключ управления, замок электромагнитной блокировки, звуковой сигнал, сигнальная лампа) управления и сигнализации, количество подключаемых концов: до 6	ГЭСНм 08-01-081-02	шт	78	1,13	88,14		0,04	3,12	
Заполнение дверных и воротных проемов										
Двери										
18	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема до 3 м2 (Д4,Д5,Д3)	ГЭСН 10-01-047-01	100 м2	2,825	199,0 1	562,17		4,33	12,14	
19	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема более 3 м2 (Д1)	ГЭСН 10-01-047-02	100 м2	0,189	122,5 7	23,16		3,8	0,71	
20	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленных стенах площадью проема до 3 м2 (Д2,Д6,Д8)	ГЭСН 10-01-047-04	100 м2	12,30	159,3 4	1959,88		4,33	52,89	
21	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленных стенах площадью проема более 3 м2 (Д9)	ГЭСН 10-01-047-05	100 м2	0,0945	99,45	9,4		1,705 6	0,16	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

112

22	Облицовка оконных и дверных откосов декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов на клее	ГЭСН 15-01-050-04	100 м2	15,403	167,68	2557,78		0,14	2,14	
Ворота										
23	Монтаж роллетных систем: подъемных и секционных ворот	ГЭСН 09-08-007-01	100 м2	0,21	119,43	25,08		0,68	0,14	
Устройство лестниц										
Монтаж лестниц монолитных										
24	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	ГЭСН 07-01-047-03	100 шт	0,27	347,48	93,81		82,25	21,42	
Устройство ограждения лестниц										
25	Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	ГЭСН 07-05-016-03	100 м	3,64	57,1	207,84		2,82	10,1	
Монтаж фасада										
Монтаж витражей										

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

113

26	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	ГЭСН 09-04-010-01	т	2	268,8	741,6		51,6	142,35	
Устройство полов										
27	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой	ГЭСН 11-01-004-03	100 м2	166,52	29,6	4928,9		7,56	1248,9	
28	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловат-ных или стекловолокнистых	ГЭСН 11-01-009-01	100 м2	166,52	29,6	4928,9		7,56	1248,9	
29	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	ГЭСН 11-01-011-01	100 м2	166,52	29,6	4928,9		7,56	1248,9	
Устройство стен										
Монтаж перегородок										

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

114

30	Устройство стен и перегородок бетонных высотой до 4м 100 мм при высоте этажа до 6 м и толщиной до 150мм	ГЭСН 06-01-030-16	100 м3	16,75	1677	27989		92,46	1548	
Отделка перегородок										
31	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	ГЭСН 15-02-016-03	100 м2	45,93	21,02	965,44		0,58	22,9	
32	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения: за 1 раз стен	ГЭСН1 5-04-006-03	100 м2	45,93	21,02	965,44		0,58	22,9	
33	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами высококачественная: по штукатурке стен	ГЭСН 15-04-005-07	100 м2	45,93	21,02	965,44		0,58	22,9	
Устройство потолков										

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

115

34	Установка подвесного решетчатого (растрового) потолка	ГЭСН 15-01-055-01	100 м2	166,52	32,8	5461,85		0,02	3,3	
Подготовка территории										
35	Устройство подстилающих и вырав-нивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы	ГЭСН 27-04-001-02	100 м3	18	14,4	259,2		14,81	266,58	
36	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка	ГЭСН 27-04-001-01	100 м3	24	14,4	345,6		13,88	333,12	
37	Устройство покрытия дорожек и тротуаров из горячих асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками первого типоразмера, толщина слоя 4 см	ГЭСН 27-07-006-01	1000 м2	12,15	18,58	225,7		7,92	95,9	
Устройство газона										
38	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 15 см: механизированным способом	ГЭСН 47-01-046-03	100 м2	145,8	26,78	3440,23		0,19	24,41	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

116

39	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	ГЭСН 47-01-046-06	100 м2	145,8	5,25	66768		2,74	346,68	
Устройство покрытия детской площадки										
40	Устройство покрытий спортивных и детских площадок из плиток на основе резиновой крошки: на клей	ГЭСН 27-07-010-01	100 м2	10,46205	25,61	267,93		0,52	5,44	
Озеленение										
41	Подготовка стандартных посадочных мест механизированным способом для деревьев и кустарников с квадратным комом земли размером: 1,0х1,0х0,8 м с добавлением растительной земли до 100%	ГЭСН 47-01-005-15	10 шт	45	57,2	2574		1,21	54	
42	Посадка деревьев-саженцев с оголенной корневой системой в ямы размером: 1,0х0,8 м	ГЭСН 47-01-017-02	10 шт	45	10,37	254,07		0,27	6,62	
43	Подготовка стандартных посадочных мест механизированным способом для деревьев и кустарников с квадратным комом земли размером: 0,5х0,5х0,4 м в естественном грунте	ГЭСН 47-01-005-01	10 шт	52,4	9,42	493,61		0,5	26,20	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

117

44	Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером: 0,5x0,5x0,4 м	ГЭСН 47-01-009-05	10 шт	52,4	18,52	970,45		1,81	94,84	
Прочие работы										
Уличное освещение										
45	Сборка и установка железобетонных одностоечных опор: с кабельным вводом	ГЭСН 33-05-005-01	100 шт	0,5	642	321		148	74	
46	Светильник, устанавливаемый вне зданий с лампами: люминесцентным и	ГЭСН м08-02-369-02	шт	140	1,87	252		0,71	99,4	
Разметка										
47	Разметка проезжей части краской сплошной линией шириной: 0,2 м	ГЭСН 27-09-016-02	км	0,744	3,66	2,72	0,34	2,04	1,52	0,19
48	Разметка проезжей части краской сплошной линией шириной: 0,4 м	ГЭСН 27-09-016-03	км	0,534	3,66	1,95	0,24	2,04	1,09	0,14
Итого СМР							172153,56			27259,06
49	Благоустройство 5%		100 м2				180761,24			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

118

50	Санитарно-технические работы 5%		100 м2				186184,08			
51	Электротехнические работы 3%		100 м2				188045,92			
52	Слаботочные работы 1%		100 м2				727144,81			
Итого СМР+Спеццикл							27219,30			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024 ПЗ

Лист

119

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шибеева

подпись      инициалы, фамилия

« 21 » 06 2024 г.

### ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование направления

Высотное здание апартотеля по методу растущего дома в п. Черемушки РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель

 17.06.24  
подпись, дата      должность, ученая степень

О.З. Халимов  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

В.А. Кислицкий  
инициалы, фамилия

Абакан 2024

Кислицкий  
38-д (3)

6. Рекомендации по внедрению выпускной квалификации

Продолжение титульного листа ДП по теме Высотное здание апартаментов по методу растущего дома в п. Теремухи РР

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный  
наименование раздела



18.06.24

Г.Н. Шибанов  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Конструктивный  
наименование раздела



17.06.24

С.В. Шу  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Основания и фундаменты  
наименование раздела



17.06.24

Хасинов Р.С.  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Технология и организация строительства  
наименование раздела



10.06.24

Фризево С.Ю.  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Безопасность жизнедеятельности  
наименование раздела



14.06.24

Жилина А.В.  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Оценка воздействия на окружающую среду  
наименование раздела



21.06.24

Б.А. Бобурискино  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Сметы  
наименование раздела



21.06.24

Б.Б. Усе  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Нормоконтролер



21.06.24

Г.Н. Шибанов  
инициалы, фамилия

подпись, дата

Шибанов  
Г.Н. (3)

6. Рекомендации по внедрению выпускной квалификационной работы