

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. Шibaева

подпись.....инициалы, фамилия

«.....».....202__г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование направления

Многофункциональное высотное здание с ресторанным комплексом в двух
уровнях в г. Абакане РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель..... К.Э.И. доцент..... Дудесов А.Н.....

подпись, дата..... должность, ученая степень..... инициалы, фамилия

Выпускник..... Грушин Д.О.

подпись, дата..... инициалы, фамилия

Абакан 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Архитектурно-строительный раздел	8
1.1 Решение генплана	8
1.2 Объемно-планировочное решение здания	9
1.3 Конструктивное решение	11
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.4.1 Теплотехнический расчет остекления	12
1.4.2 Теплотехнический расчет кровли	14
1.5 Наружная и внутренняя отделка	21
1.6 Противопожарные требования	23
1.6.1 Внутренний противопожарный водопровод высотного здания	25
1.7 Инженерное оборудование	26
1.8 Система ливневой(водосточной) канализации высотного здания	29
1.9 Система мусороудаления	30
2 Расчетно-конструктивный раздел	33
2.1 Конструктивное решение	33
2.2 Сбор нагрузок	33
2.2.1 Снеговая нагрузка	35
2.2.2 Ветровые нагрузки	36
2.2.3 Особая нагрузка	38
2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office	38
2.3.1 Виды загрузжений	39
2.3.2 Комбинация загрузжений	40
2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office	40
2.4.1 Деформации конструкции каркаса	42
2.4.2 Усилие в колоннах	44
2.4.3 Усилия в плите перекрытия	45
2.4.4 Деформация в стенах ядра жесткости	47
2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов	47
2.6 Подбор арматуры для несущих элементов	48
2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия	48
2.6.2 Подбор арматуры для колонны	51
2.6.3 Подбор арматуры для ядра жесткости	53
3 Основания и фундаменты	55
3.1 Инженерно-геологические условия	55
3.2 Обоснование выбора плитного фундамента	56

3.4	Формирование пространственной расчетной схемы здания в ВК «SCAD++»	56
3.5	Расчет постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие.....	59
3.6	Проверка фундамента по деформациям основания.....	59
3.7	Конструирование и подбор арматуры фундаментной плиты.....	61
4	Технология и организация строительства	63
4.1	Ведомость объемов работ	63
4.2	Ведомость строительных материалов	65
4.3	Ведомость грузозахватных приспособлений	66
4.4	Выбор монтажного крана.....	68
4.5	Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов.....	70
4.6	Калькуляция трудовых затрат.....	72
4.7	Проектирование внутрипроектных дорог	79
4.8	Привязка крана к объекту строительства	79
4.9	Расчет площади приобъектного склада	80
4.10	Выбор временных зданий и сооружений.....	81
4.11	Технология монтажа ленточного остекления	83
5	Охрана труда и техника безопасности	86
5.1	Общие положения	86
5.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест	86
5.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций.....	88
5.4	Требования безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам.....	88
5.5	Безопасность труда при производстве земляных работ	89
5.6	Безопасность труда при электросварочных работах	89
5.7	Техника безопасности при производстве работ	90
5.7.1	Безопасность труда при производстве бетонных работ	90
5.7.2	Безопасность труда при производстве изоляционных работ	91
5.7.3	Безопасность труда при высотных работах.....	92
5.7.4	Безопасность труда при производстве отделочных работ	92
5.8	Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов	93
5.9	Обеспечение пожаробезопасности	93
6	Оценка воздействия на окружающую среду.....	94
6.1	Общие сведения о проектируемом объекте	95
6.1.1	Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства	95

6.1.2	Климат и фоновое загрязнение окружающей среды	95
6.2	Оценка воздействия на окружающую среду.....	96
6.2.1	Оценка воздействия на атмосферный воздух	96
6.2.1.1	Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ	97
6.2.1.2	Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных покрытий	98
6.2.1.3	Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники	100
6.2.1.4	Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе	104
6.2.2	Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	106
6.2.3	Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду	107
6.3	Оценка отходов строительства объекта	109
6.4	Современные строительные материалы, применяемые в проекте	111
6.5	Выводы и рекомендации	112
7	Экономика	113
7.1	Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов	113
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	116
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	117
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	121

ВВЕДЕНИЕ

Проектируемый объект – высотное многофункциональное здание с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ. Уникальностью здания является то, что оно имеет высоту 87,8 м, 26 этажей надземной части, из которых: 2 этажа представляют собой ресторанный комплекс с торговым центром, 8 офисного назначения, на 14-ти этажах расположена гостиница для гостей Республики Хакасия, 2 технических этажа, а также 3 подземных этажа два из которых являются подземным паркингом на 314 машино-мест.

Город Абакан находится в стадии активного роста численности населения, в связи с этим возникает проблема ограниченности территории для строительства жилых зданий. Исходя из этого, появилась необходимость разработки решений по уменьшению площади застройки и повышению высоты зданий. Однако, наряду с этим, также актуальным является вопрос необходимости повышения числа парковочных мест, так как рост автопарка города приводит к проблемам с парковкой. Один из возможных вариантов решения этих проблем - частичное перемещение автомобильной стоянки в подземные этажи зданий. Это позволит не только увеличить количество парковочных мест, но и организовать современный облик города.

Разработанный дипломный проект способен удовлетворить все вышеупомянутые проблемы города. Он объединяет в себе общественные, рабочие и жилые пространства в одном здании, что позволяет оптимизировать использование застроенной территории. Само здание также предполагает большое количество парковочных мест, что снижает нагрузку на придомовые территории, что имеет положительный эффект на комфорт жизни горожан.

Было принято решение запроектировать данное здание в каркасно-монолитном исполнении, так как город Абакан располагается на территории с высокой сейсмической активностью.

Целью данного дипломного проекта является разработка проекта высотного многофункционального здания с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ. В связи с этим поставлены следующие задачи:

- разработать объемно-планировочные и конструктивные решения;
- произвести расчеты на устойчивость здания при сейсмических нагрузках;
- разработать фундаменты;
- разработать технологическую карту на устройство фасадного остекления;
- строительный генеральный план на период возведения надземной части;
- составление локального сметного расчета;
- рассчитать оценку воздействия на окружающую среду;
- прописать технику безопасности на период строительства объекта

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						7
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Решение генплана

Территория строительства находится в микрорайоне Арбан города Абакана РХ. Район расположен в северо-западной части города, границами района являются улицы Крылова, Итыгина, Кирова, Некрасова. Планировка микрорайона – центрическая, радиально-кольцевая. В центре запланировано строительство спортивного центра и парка, которые расположены вдоль главной улицы района – улицы Кирова.

Данный микрорайон имеет быстрый темп развития инфраструктуры. Благополучное место для расположения многофункционального высотного здания, которое будет в себе сочетать торговые, офисные, жилые и гостиничные этажи. В данном микрорайоне запроектировано строительство школы и уже построен детский сад. Место расположения здания представлено на ситуационном плане рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Участок планируемого расположения здания

Генплан показан на рис. 1.2, на котором расположены: строящееся высотное здание, имеется паркинг на 103 машино-мест из которых 4 отведено для МГН, тротуар, выполненный из брусчатки и отведено место для площадки под мусорные контейнеры. Вокруг здания предусмотрен пожарный проезд шириной 8 м. Территория облагорожена за счет растительных насаждений в виде газона, лиственных деревьев и декоративных кустарников, эти мероприятия направлены на улучшение экологического состояния окружающей среды и благоустройство территории.

Согласно п. 3.2 [21] благоустройство территории – это комплекс мероприятий по инженерной подготовке к озеленению, устройству покрытий,

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

согласно [7], [17] которая предназначена для жильцов квартир, работников офиса и гостей столицы Хакасия.

На 1 и 2 этажах располагается ресторанный комплекс, запроектированный согласно [10]. Благодаря панорамному остеклению высотой 4 м, гостям ресторана будет открываться потрясающий вид на город. Ресторанный комплекс представляет собой 2 этажа на которых расположены рестораны. На первом этаже находится 3 небольших ресторана, на втором этаже расположен один большой ресторан, который включает в себя просторный обеденный зал, кухню, полностью оснащенную для приготовления изысканных блюд, так же барную стойку. Каждый ресторан оснащен разгрузочной площадкой для продуктов.

На первом этаже расположены торговые помещения, запроектированные согласно [9], а также запроектированы помещения специального назначения согласно п. 6.7 [13]. На первом и втором этажах запроектированы согласно [18] туалеты для МГН, так как эти этажи имеют общественное назначение.

С 3-го по 10 этаж расположены офисные помещения, запроектированные согласно [22].

С 11 по 24 этажи расположена гостиница, запроектированная согласно [20], которая включает в себя вестибюль, ресепшн, камеру для хранения вещей, бильярдную, детский центр, уютную столовую и комфортабельные номера для проживания. В каждом номере запроектированы ванная комната и туалет. На каждом этаже гости могут воспользоваться услугами прачечной и гладильной. Технические и бытовые помещения также расположены на каждом этаже.

Этажи -1, 25 являются техническими на которых будут размещаться системы инженерного оборудования, для размещения и обслуживания инженерных систем и коммуникаций.

Согласно [25] расчет необходимого количества приборов санузлов подбирается в зависимости от назначения и загруженности офиса. Расчетная нагрузка составляет:

- для мужчин: 1 унитаз на 20 сотрудников и 1 умывальник на 4 унитаза;
- для женщин: 1 унитаз на 15 человек и 1 умывальник на два унитаза;
- в каждой уборной должен быть минимум один умывальник.

Согласно [26] гигиенические требования к организации работы, норма площади на человека в офисе составляет не менее 4,5 м². Общая площадь офисных помещений на этаже 619,56 м², делим площадь на норму площади отведенного на человека 4,5 м² в результате получаем, что в офисе может работать 138 человек. В итоге получаем минимальное значение количества санузлов 10. Для комфортной работы в офисе принимаем 8 туалетов для женщин, 8 туалетов для мужчин и по 2 умывальника.

Согласно [9] туалеты для торгового центра проектируются:

в специализированных и непродовольственных магазинах:

- из расчета 1 сантехнический прибор на 600 м² торговой площади, но не менее 2 приборов.

В продовольственных магазинах:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						10
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– 1 прибор на 400 м², но не менее 2 приборов.

Площадь торгового центра равна 4703,5 м², следовательно получаем 18 туалетов, из которых 9 предназначены для женщин и 9 для мужчин.

Здание оборудовано восемью грузопассажирскими лифтами с размерами кабин 2200х2400х2000 в соответствии с п. 5.2.3. [3], [14], [16].

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема высотного многофункционального здания с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ принята каркасно-ствольная.

Ядро жесткости выполнено монолитными стенами из железобетона класса В 35 толщиной 500 мм с размером в осях 15,5 х 14 м, внутри которого находятся две лифтовые шахы и четыре лестничные клетки типа НЗ.

Колонны – монолитные железобетонные, бетон класса В35, сечением 500х500 мм, сопряжение колонн с перекрытием и фундаментом жесткое.

Перекрытие – из монолитного железобетона, класс бетона В35, толщиной 300 мм.

Ригеля – монолитные железобетонные скрытые в плите перекрытия.

Расчет конструкций представлен в разделе 2.

Фундамент – плитный, класс бетона В35, толщиной 1000 мм, Расчет фундамента представлен в разделе 3.

Лестницы – из монолитного железобетона, бетон класса В35, шириной марша 1200 мм, с монолитными железобетонными площадками толщиной 200 мм, высотой ступени 150 мм.

Внешние стены – выполнены из ленточного остекления, которое запроектировано согласно [15] и монолитного железобетона.

Конструкции фасадной системы крепятся к перекрытию. Стоечно-ригельная система состоит из:

- ограждающей фасадной конструкции, которая состоит из металлического вертикально-горизонтального каркаса и светопрозрачного заполнения;
- вертикальных профилей – стоек, к которым крепятся горизонтальные балки – ригели;
- прижимных планок, на которые потом крепятся декоративные крышки.

Перегородки – из газобетона толщиной 100 мм.

Кровля – плоская рулонная. На кровле стилобатной и высотной части имеется по 9 внутренних водостока, над ядром жесткости скатная с минимальным уклоном.

Конструкция кровли на отметке + 87,900 и + 84,600:

- мелкозернистые бетонные плиты 100 мм;
- крупнозернистый песок 90 мм;
- защитный слой из геотекстиля Tiptex BS 25;
- гидроизоляция из ПВХ-мембраны Vinitex;
- теплоизоляция из пенополистирола 200 мм;
- выравнивающая стяжка из ц/п раствора 45 мм;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

- уклонообразующий слой из легкого бетона 100 мм;
- подкровельная пленка ПАРОБАРЬЕР;
- ж/б плита перекрытия 300 мм.

Конструкция кровли над стилобатной частью здания на отметке + 8,600:

- тротуарная плитка 20 мм;
- слой крупнозернистого песка;
- нетканый термически скрепленный геотекстиль;
- дренажная геомембрана ИЗОЛИТ;
- нетканый термически скрепленный геотекстиль;
- гидроизоляция из ПВХ-мембраны Vinitex;
- защитный слой из иглопробивного геотекстиля Tiptex BS 16;
- теплоизоляция из пенополистирола 200 мм;
- выравнивающая цементно-песчаная стяжка 40 мм;
- уклонообразующая стяжка из легкого бетона 30 мм;
- подкровельная пленка ПАРОБАРЬЕР Н 110;
- монолитное ж/б покрытие 300 мм.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Тепловая защита здания разработана в соответствии с [5]. Здание отапливаемое. Мною был просчитан теплотехнический расчет кровли и ленточного остекления в онлайн программе.

Общие данные для теплотехнического расчета:

Температура внутреннего воздуха – плюс 20 °С.

Конструкция наружных стен: фасадное ленточное остекление.

Теплозащита кровли обеспечена за счет пенополистирола плотностью 40 кг/м³.

Район строительства: г. Абакан

Относительная влажность воздуха: $\varphi^B = 55\%$

Вид ограждающей конструкции: витражное остекление.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t^B = 20\text{ }^\circ\text{C}$

1.4.1 Теплотехнический расчет остекления

Тип стеклопакета: Двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 10мм и 10мм

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20\text{ }^\circ\text{C}$

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [4] согласно формуле:

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

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $0C \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [4].

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

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

$$t_{\text{в}} = 20^{\circ}C$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}C$ принимаемые по таблице 1 [1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^{\circ}C$ для типа здания - жилые

$$t_{\text{от}} = -7.9^{\circ}C$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^{\circ}C$ для типа здания - жилые

$$z_{\text{от}} = 223 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7.9))223 = 6221.7^{\circ}C \cdot \text{сут}$$

Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания -жилые $a = 0.000050$; $b = 0.3$

По формуле в таблице 3 [4] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{отр}}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}C/\text{Вт}$).

$$R_{\text{о норм}} = 0.000050 \cdot 6221.7 + 0.3 = 0.61 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C/\text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{\text{о норм}}$ может быть меньше нормируемого $R_{\text{отр}}$, на величину пр

$$R_{\text{о норм}} = R_{\text{отр}} \cdot 0.95 \quad (1.3)$$

$$R_{\text{о норм}} = 0.58 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C/\text{Вт}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 10мм и 10мм согласно Таблице К.1 [4] $R_{o.c.пак} = 0.64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{o.c.пак}$ больше требуемого $R_{0 \text{ норм}}$ ($0.64 > 0.58$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

1.4.2 Теплотехнический расчет кровли

Согласно таблице 1 [4] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [4] согласно формуле:

$$R_o^{\text{mp}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.4)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - покрытия и типа здания - жилые $a = 0.0005$; $b = 2.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [4]

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) z_{\text{от}} \quad (1.5)$$

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

$$t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ - средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$ принимаемые по таблице 1 [1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{\text{ов}} = -7.9^\circ\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$z_{\text{от}} = 224 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7.9)) 224 = 6249.6^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [1] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} ($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$).

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$$R_{o}^{TP}=0.0005 \cdot 6249.6+2.2=5.32 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{o}^{норм}$ может быть меньше нормируемого R_{o}^{TP} , на величину m_p

$$R_{o}^{норм}=R_{o}^{TP} \cdot 0.8 \quad (1.6)$$

$$R_{o}^{TP}=4.26 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [4] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рис. 1.3:

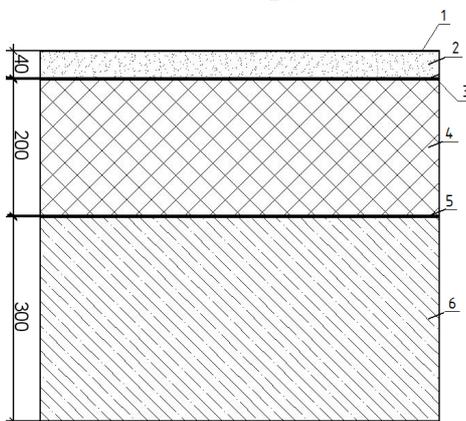


Рисунок 1.3 - Схема конструкции кровли

1.Рубероид (ГОСТ 10923), толщина $\delta_1=0.002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, паропроницаемость $\mu_1=1\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

2.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_2=0.04\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, паропроницаемость $\mu_2=0.09\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

3.Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)($\rho=1400\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_3=0.002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.27\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, паропроницаемость $\mu_3=0.008\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

4. Пенополистирол ($\rho=80\text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_4=0.2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.042\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, паропроницаемость $\mu_4=0.05\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

5.Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)($\rho=1400\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_5=0.002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=0.27\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, паропроницаемость $\mu_5=0.008\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

6.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_6=0.3\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A6}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, паропроницаемость $\mu_6=0.03\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						15
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 [4]:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext} \quad (1.7)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 [4]

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [4]

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C}) \text{ -согласно п.1 таблицы 6 [4] для покрытий.}$$

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.002/0.17 + 0.04/0.76 + 0.002/0.27 + 0.2/0.042 + 0.002/0.27 + 0.3/1.92 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 5.16 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [5]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r \quad (1.8)$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 5.16 \cdot 0.92 = 4.75 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($4.75 > 4.26$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Расчет паропроницаемости

Согласно п.8.5.5 [4] плоскость максимального увлажнения находится на поверхности выраженного теплоизоляционного слоя №4 Пенополиуретан ($\rho = 80 \text{ кг}/\text{м.куб}$) термического сопротивление которого больше $2/3 R_0^{усл}$ ($R_4 = 4.76 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$, $R_0^{усл} = 5.16 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$)

Определим паропроницаемость R_n , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации)

$$R_n = 0.3/0.03 + 0.3/0.03 + 0.002/0.008 + 0.2/0.05 = 14.25 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Сопротивление паропрооницанию R_n , м²·ч·Па/мг, должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропрооницанию, определяемых по формулам 8.1 и 8.2 [4], приведенных соответственно ниже:

$$R_{n1}^{TP} = (e_b - E)R_{п.н}/(E - e_n); \quad (1.9)$$

$$R_{n2}^{TP} = 0,0024z_0(e_b - E_0)/(p_w\delta_w\Delta w_{av} + \eta), \quad (1.10)$$

где e_b - парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и относительной влажности этого воздуха, определяемое по формуле 8.3 [4].

$$e_b = (\varphi_b/100)E_b$$

E_b - парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре t_b определяется по формуле 8.8 [4]: при $t_b = 20^\circ\text{C}$

$$E_b = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+20))=2315\text{Па. Тогда}$$

$$e_b=(55/100)\times 2315=1273\text{Па}$$

E - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемое по формуле

$$E = (E_1z_1 + E_2z_2 + E_3z_3)/12, \quad (1.11)$$

где E_1, E_2, E_3 - парциальные давления водяного пара, Па, принимаемые по температуре t_i , в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов; z_1, z_2, z_3 , - продолжительность, мес, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5°C ;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до плюс 5°C ;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс 5°C .

Для определения t_i определим $\sum R$ -термическое сопротивление слоя ограждения в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации

$$\sum R=0.2/0.042+0.002/0.27+0.3/1.92+1/8.7=5.04\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Установим для периодов их продолжительность z_i , сут, среднюю температуру t_i , $^\circ\text{C}$, согласно [1] и рассчитаем соответствующую температуру в

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

плоскости возможной конденсации t_i , °C, по формуле 8.10 [4] для климатических условий населенного пункта Абакан

зима (январь, февраль, март, ноябрь, декабрь)

$$z_1=5\text{мес};$$

$$t_1=[(-18.7)+(-16.3)+(-6)+(-7.5)+(-15.4)]/5=-12.8^\circ\text{C}$$

$$t_1=20-(20-(-12.8))5.04/5.16=-12^\circ\text{C}$$

весна-осень (апрель, октябрь)

$$z_2=2\text{мес};$$

$$t_2=[(4)+(2)]/2=3^\circ\text{C}$$

$$t_2=20-(20-(3))5.04/5.16=3.4^\circ\text{C}$$

лето (май, июнь, июль, август, сентябрь)

$$z_3=5\text{мес};$$

$$t_3=[(11.3)+(17.8)+(19.9)+(16.8)+(10)]/5=15.2^\circ\text{C}$$

$$t_3=20-(20-(15.2))5.04/5.16=15.3^\circ\text{C}$$

По температурам(t_1, t_2, t_3) для соответствующих периодов года определим по формуле 8.8 [4] парциальные давления(E_1, E_2, E_3) водяного пара $E_1=248.8$ Па, $E_2=776.3$ Па, $E_3=1720.7$ Па,

Определим парциальное давление водяного пара E , Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации ограждающей конструкции для соответствующих продолжительностей периодов Z_1, Z_2, Z_3

$$E=(248.8 \cdot 5+776.3 \cdot 2+1720.7 \cdot 5)/12=950\text{Па}.$$

Сопrotивление паропрооницанию $R_{п.н}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью и плоскостью возможной конденсации, определяется по формуле 8.9 [4].

$$R_{п.н}=0.002/1+0.04/0.09+0.002/0.008=0.7\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$$

Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха e_n , Па, за годовой период определяется согласно (таблица 7.1) [1].

$$e_n=(140+160+290+450+690+1190+1500+1340+880+520+290+170)/12=635\text{Па}$$

По формуле (8.1) [4] определим нормируемое сопротивление паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

$$R_{n1}^{TP}=(1273-950)0.7/(950-635)=0.72\text{м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{Па}/\text{мг}$$

Для расчета нормируемого сопротивления паропрооницанию R_{n2}^{TP} из условия ограничения влаги за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха берем определенную по таблице 5.1 [1] продолжительность этого периода z_0 , сут, среднюю температуру этого периода t_0 , °C: $z_0 = 151$ сут, $t_0 = -12.8^\circ\text{C}$

Температуру t_0 , °C, в плоскости возможной конденсации для этого периода определяют по формуле (8.10) [4]

$$t_0=20-(20-(-12.8))\cdot 5.04/5.16=-12^\circ\text{C}$$

Парциальное давление водяного пара E_0 , Па, в плоскости возможной конденсации определяют по формуле (8.8) [4] при $t_0 = -12^\circ\text{C}$ равным

$$E_0 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-12)))=248.8\text{Па.}$$

Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги материалах Пенополиуретан ($\rho=80$ кг/м.куб) и Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)($\rho=1400$ кг/м.куб) согласно таблице 10 [4] $\Delta w_1 = 25\%$ $\Delta w_2 = 10\%$ соответственно. Средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами, согласно [4] равна $e_{н.отр} = 210$ Па.

Коэффициент η определяется по формуле (8.5) [4]

$$\eta=0.0024(E_0-e_{н.отр})z_0/R_{п.н.}=0.0024(248.8-210)151/0.7=20.1$$

Определим R_{n2}^{TP} по формуле (8.2) [4]

$$R_{n2}^{TP}=0.0024 \cdot 151(1273-248.8)/(80 \cdot (0.2/2 \cdot 25+0.002/2 \cdot 10)+20.1)=1.68$$

$\text{м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{Па}/\text{мг}$.

Условие паропрооницаемости выполняются $R_n > R_{n1}^{TP}$ ($14.25 > 0.72$) , $R_n > R_{n2}^{TP}$ ($14.25 > 1.68$)

Расчет распределения парциального давления водяного пара по толще конструкция ограждения и определение возможности образования конденсата в толще ограждения (расчет точки росы).

Для проверки конструкции на наличие зоны конденсации внутри конструкции ограждения определяем сопротивление паропрооницанию ограждения R_n по формуле (8.9) [4] (здесь и далее сопротивлением влагообмену у внутренних и наружных поверхностей пренебрегаем).

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

$$R_n=0.002/1+0.04/0.09+0.002/0.008+0.2/0.05+0.002/0.008+0.3/0.03=14.95$$

м²·ч·Па/мг.

Определяем парциальное давление водяного пара внутри и снаружи конструкции ограждения по формуле (8.3) и (8.8) [4]

$$t_b=20^{\circ}\text{C}; \varphi_b=55\%;$$

$$e_b=(55/100)\times 2315=1273\text{Па};$$

$$t_n=-18.7^{\circ}\text{C}$$

где t_n -средняя месячная температура наиболее холодного месяца в году принимаемая по таблице 5.1 [1].

$$\varphi_n=79\%;$$

где φ_n -средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, принимаемая по таблице 3.1 [1].

$$e_n=(79/100)\times 1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(-18.7)))=115\text{Па}$$

Определяем температуры t_i на границах слоев по формуле (8.10) [4], нумеруя от внутренней поверхности к наружной, и по этим температурам - максимальное парциальное давление водяного пара E_i по формуле (8.8) [4]:

$$t_1=20-(20-(-18.7))\cdot(0.115)\cdot 0.92/4.75=19.1^{\circ}\text{C};$$

$$e_{b1}=1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(19.1)))=2189\text{Па}$$

$$t_2=20-(20-(-18.7))\cdot(0.115+0.16)/5.16=17.9^{\circ}\text{C};$$

$$e_{b2}=1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(17.9)))=2030\text{Па}$$

$$t_3=20-(20-(-18.7))\cdot(0.115+0.17)/5.16=17.9^{\circ}\text{C};$$

$$e_{b3}=1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(17.9)))=2030\text{Па}$$

$$t_4=20-(20-(-18.7))\cdot(0.115+4.93)/5.16=-17.8^{\circ}\text{C};$$

$$e_{b4}=1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(-17.8)))=156\text{Па}$$

$$t_5=20-(20-(-18.7))\cdot(0.115+4.94)/5.16=-17.9^{\circ}\text{C};$$

$$e_{b5}=1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(-17.9)))=155\text{Па}$$

$$t_6=20-(20-(-18.7))\cdot(0.115+4.99)/5.16=-18.3^{\circ}\text{C};$$

$$e_{b6}=1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(-18.3)))=150\text{Па}$$

$$t_7=20-(20-(-18.7))\cdot(0.115+5)/5.16=-18.4^{\circ}\text{C};$$

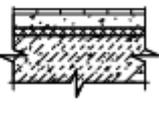
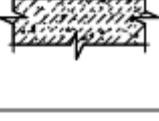
$$e_{b7}=1,84\cdot 10^{11}\exp(-5330/(273+(-18.4)))=149\text{Па}$$

Рассчитаем действительные парциальные давления e_i водяного пара на границах слоев по формуле

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

1	2	3	4	5	6	7	8
Этажи на отм. – 10,000; - 6,500; – 3,000							
Автопарковка	Штукатурка под покраску	17110,5	Штукатурка под покраску	2781	Тип 1	17110,5	
1, 2 этаж							
Помещения специального назначения	Подвесные потолки гипсокартон	827,2	Улучшенная штукатурка под покраску	835	Тип 2	787,2	
Санузлы	Улучшенная штукатурка под покраску	131,4	Керамическая плитка	264	Тип 3	131,4	
Ресторан	Улучшенная штукатурка под покраску	11626,6	Улучшенная штукатурка под покраску	2871		11626,6	
Торговые помещения	Подвесные потолки гипсокартон	1965,36	Улучшенная штукатурка под покраску	599,4	Тип 2	1965,36	
-1, 25							
Технический этаж	Штукатурка под покраску	1464	Штукатурка под покраску	3615	Тип 4	2464	
3-24 этажи							
Номера, гардеробные, коридоры	Улучшенная штукатурка под покраску	61385,3	Штукатурка под обои	28679,5	Тип 6	61385,3	
Санузлы	Улучшенная штукатурка под покраску	5327,3	Керамическая плитка	10064,2	Тип 3	5327,3	
Кухня	Улучшенная штукатурка под покраску	1612,55	Штукатурка под обои	399,1	Тип 6	1612,55	
Лифтовой холл, табуршлюзы, лестничная клетка	Штукатурка под покраску	18471,3	Штукатурка под покраску	10855,7	Тип 6	18471,3	

Таблица 1.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Подземные этажи	1		- асфальтобетон 2 слоя, - армированная цементно-песчаная стяжка 30 мм, - гидроизоляция 2 слоя, - битумный праймер, - армированная цементно-песчаная стяжка 30 мм, - Ж/Б плита.	11407
Офисные этажи, рестораны, торговые залы	2		- керамогранитная плитка 500x500 ГОСТ Р 5774-1-2012 – 10 мм, - цементно-песчаная стяжка М200 – 40 мм, - пленка с напуском и склеенная внахлест, - звукоизоляция ROCKWOOL 50 мм, - монолитное ж/б перекрытие	28284
Санузлы	3		- керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 на клею – 10 мм, - цементно-песчаная стяжка М200 – 35 мм, - гидроизоляция – 2,5 мм, - монолитное ж/б перекрытие	3567,5
Лестничные площадки, тамбур-шлюзы	4		- керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 износостойкая на клею – 10 мм, - цементно-песчаная стяжка М200 – 35 мм, - монолитное ж/б перекрытие	2015,3
Лифтовой холл	5		- керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 износостойкая на клею – 10 мм, - цементно-песчаная стяжка М200 – 35 мм, - пленка ПЭТ – 1 слой, - монолитное ж/б перекрытие	1058,6
Гостиница	6		- ламинат, - цементно-песчаная стяжка М200 – 40 мм, - пленка с напуском и склеенная внахлест, - звукоизоляция ROCKWOOL 50 мм, - монолитное ж/б перекрытие	28665

1.6 Противопожарные требования

Здание выполнено с учетом требований [8], [13].

Требования пожарной безопасности учтены при проектировании объемно-планировочных и конструктивных решений: соблюдение размеров помещений, количество выходов из здания, учтены требования защиты лестничных клеток тамбур – шлюзами (п. 5.15 [8]).

Несущие конструкции каркаса выполнены из негорючих материалов.

Пределы огнестойкости строительных конструкций:

- несущие элементы здания – R180;
- шахты лифтов и стены лестничных клеток – REI180;

Уровень ответственности – высокий.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [8].

Степень огнестойкости – 1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1 [8].

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Все принятые материалы являются сертифицированными в области пожарной безопасности.

Согласно [8] эвакуация людей с подземных этажей паркинга допустимо производить через лестничные клетки, а также через эстакады въезда-выезда автомобилей.

На всех подземных этажах имеются указатели направления движения к эвакуационным выходам и путям эвакуации. Знаки с указанием направления движения располагаются в зоне свободной видимости из любого места на путях эвакуации. На пути эвакуации располагаются указатели мест расположения наружных гидрантов, огнетушителей, пожарных кранов, схема подключения к аварийному освещению.

Согласно [8] в подземном паркинге располагается система автоматического пожаротушения (АУПТ) и система автоматической пожарной сигнализации (АУПС).

Выход с этажей высотной части здания предусмотрен в эвакуационные лестничные клетки через тамбур-шлюзы первого типа. В лестничной клетке предусмотрено эвакуационное освещение из-за отсутствия естественного освещения. Для доступа пожарных подразделений и возможности тушения в высотной части здания предусмотрены лифты с режимом транспортирования пожарных подразделений. Лифтовые холлы запроектированы как пожаробезопасные зоны. Вокруг здания имеется пожарный проезд.

В здании имеется 6 эвакуационных выходов, из которых 1 является главным входом/выходом. Вращающиеся двери запроектированы вместе с противопожарными дверьми. Все Отверсти в здании открываются по направлению выхода из помещения. План эвакуации на отметке + 0,000 показан на рис. 1.5.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						24
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

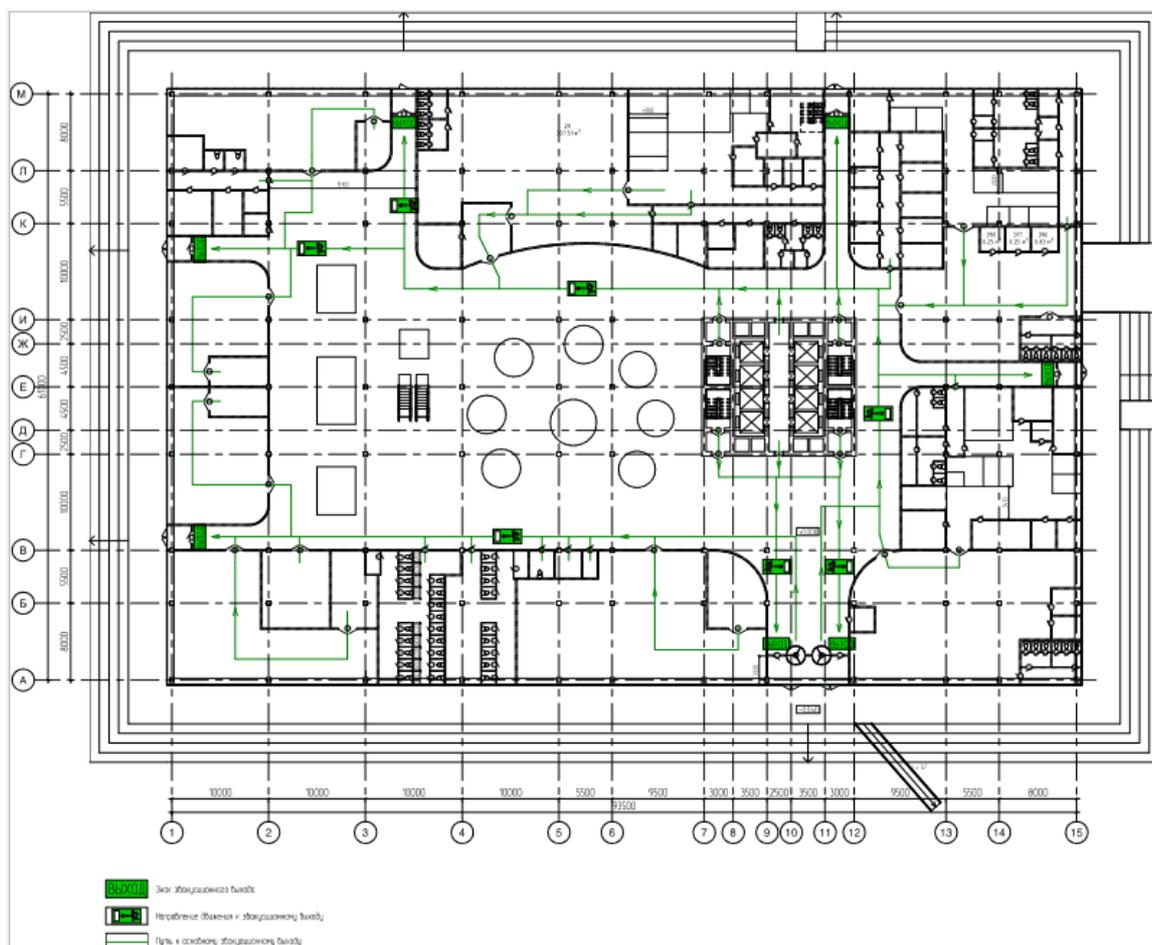


Рисунок 1.5 – План эвакуации на отметке +0,000

1.6.1 Внутренний противопожарный водопровод высотного здания

Согласно [23] и [8] противопожарный внутренний водопровод (сети и агрегаты) должен быть сделан с отдельной самостоятельной насосной станцией. Насосные станции (установки), предназначены для систем противопожарного водопровода, должны иметь отдельный выход наружу или на лестничную клетку, который будет вести наружу. Расход воды на внутреннее пожаротушение в каждом пожарном отсеке с помещениями общественного назначения должен, составлять 8 струй по 5 л/с каждая, а в пожарных отсеках с жилыми помещениями - не менее чем 4 струи по 2,5 л/с каждая. Для подключения водопровода и автоматических установок пожаротушения к передвижной пожарной технике снаружи здания следует предусмотреть по два патрубка с соединительными головками диаметром 80 мм. Регулировку подачи огнетушащего вещества в системы следует обеспечивать установкой задвижек и обратных клапанов, которые будут установлены внутри здания. Соединительные головки, выведенные наружу здания, должны располагаться в местах, удобных для подъезда пожарных автомобилей и обозначенных световыми указателями и пиктограммами.

Водяными автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) должны быть оборудованы помещения, холлы, пути эвакуации и т.д. согласно НПБ 110-

						ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			25

03. С целью исключения ложных срабатываний допускается применение спринклерных установок с контролем запуска от пожарной сигнализации. Оросители размещаются снаружи или внутри помещения, так чтобы обеспечивать защиту оконных и дверных проемов, выходящих в коридор с учетом карт и эпюр орошения.

Спринклер (спринклерный ороситель) — это одна из подсистем предназначенная для первичного пожаротушения, которая представляет собой особую оросительную головку, которая вставлена в спринклерную установку, в которой находится вода под определенным давлением. Отверстия спринклера запаивается специальным составом, который легко плавится под действием установленной температуры. В случае пожара, когда температура окружающей среды вокруг спринклера достигает критической отметки, отверстие расплавляется и происходит самопроизвольное орошение водой. АУПТ следует выполнять зонами, разделенными по вертикали. В каждом пожарном отсеке должны быть предусмотрены самостоятельные коммуникации, приборы и узлы управления установок водяного пожаротушения. Для спринклерных систем пожаротушения расход воды должен составлять не менее 10 л/с. В качестве автоматического водопитателя следует использовать гидропневмобак объемом не менее 3 м³ с его размещением в верхней части защищаемой зоны. В каждом номере гостиницы должны быть предусмотрены краны для устройства пожаротушения внутри номера.

1.7 Инженерное оборудование

Согласно [13] воздушный режим высотных зданий, параметров наружного воздуха в местах, где размещаются воздухозаборные устройства и др. рассчитывают с учетом изменения скорости и температуры наружного воздуха по всей высоте зданий.

Параметры наружного воздуха следует принимать по [1] с учетом:

- понижения температуры воздуха по высоте на 1°С на каждые 100 м;
- повышения скорости ветра в холодный период года (таблица 8.1 [1]);
- появления мощных конвективных потоков на фасадах здания, облучаемых солнцем;
- размещения воздухозаборных устройств в высотной части здания.

При размещении приемных устройств для наружного воздуха на юго-восточном, южном или юго-западном фасадах температуру наружного воздуха в теплый период года необходимо принимать на 3-5°С выше расчетной.

Технические этажи имеют герметические перекрытия и перегородки с герметическими дверями на лестничной клетке, которые будут препятствовать перетеканию воздуха из этажей нижней зоны в этажи вышерасположенной зоны.

Большая высота здания и его планировочные и эксплуатационные особенности оказывают большое влияние на работу вентиляции. К основным

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

факторам, которые учитываются при проектировании жилых высотных домов, относятся:

1. Возможность перетекания воздуха зимой из нижних этажей в верхние из-за большой высоты здания и влияния расположенных друг над другом зон. Это положение будет создавать увеличенную инфильтрацию наружного воздуха в нижние этажи зоны.

2. Увеличенная скорость ветра на больших высотах от уровня земли. Создает увеличенную инфильтрацию наружного воздуха в наветренных помещениях верхних этажей.

3. Увеличенные гравитационные напоры в системе вентиляции вследствие большой высоты здания, достигающие в 30-этажных зданиях до 20 мм вод. ст. при $t_n = -15\text{ }^\circ\text{C}$ и падающие до 7 мм вод. ст. при $t_n = 5\text{ }^\circ\text{C}$ против 5–2 мм вод. ст. в многоэтажных зданиях.

Величина располагаемых напоров будет создавать возможность использования их в качестве хорошего побудителя для тяги при низких наружных температурах. Значительные колебания напора могут создать существенную неравномерность в работе вентиляции.

4. Значительная длина воздуховодов. Из-за этого в них возникают большие гидравлические потери, что вызывает понижение эффективности действия дефлекторов на вытяжных шахтах.

5. Проветривание санитарных узлов в летнее время невозможно, из-за отсутствия окон.

К данным факторам необходимо добавить, что высотные здания, оснащены сложным инженерным оборудованием: пылесосными установками, собственными телефонными станциями, мусороудалением, лифтовым хозяйством, водопроводными и отопительными насосными установками и пр.

Это сложное инженерное оборудование вызывает необходимость содержания высоко квалифицированного персонала, который может быть использован и при эксплуатации вентиляционных систем жилого здания.

Поэтому для высотных зданий возможно устройство вентиляции с механическим побуждением.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

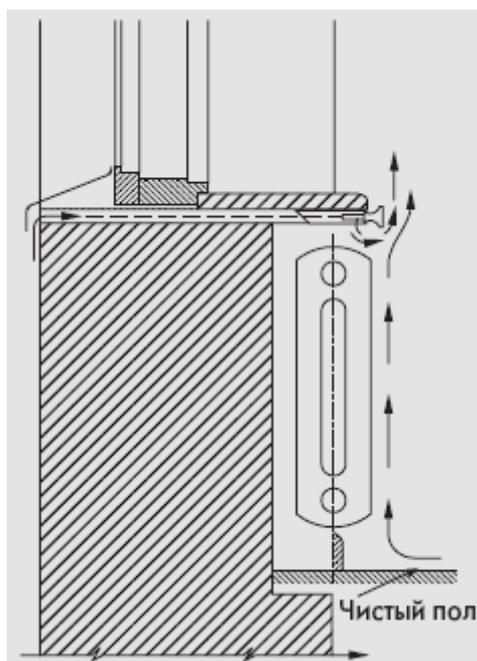


Рисунок 1.6 - Приточный подоконный прибор для децентрализованного притока воздуха в действии

Проветривания санитарных узлов через окна является невозможным, и неэффективная работа дефлекторов приводит к тому, что необходимо устройство в санитарных узлах высотных зданий вытяжной вентиляции с механическим побуждением, т. к. в течение длительного периода, при наружных температурах 10–15 °С и выше, эти помещения останутся без вентиляции из-за отсутствия гравитационного напора.

Для того, чтобы уменьшить число вентиляционных камер в высотных зданиях допускается присоединение к одной камере квартир, расположенных в разных зонах.

Для того, чтобы вентиляция работала на естественном побуждении, приточную камеру, располагают ниже, а вытяжную – выше обслуживаемых помещений. Вентиляционные камеры чаще всего располагают в подвале, технических этажах и чердаках. Для того, чтобы исключить опрокидывание тяги при работе системы на естественном побуждении выбрасывание воздуха из вытяжных систем, обслуживающих сообщающиеся между собой помещения, должно быть на одном уровне.

Устройство самостоятельных вентиляционных каналов от камеры до вентилируемого помещения в высотных зданиях при большой этажности вызывает серьезные затруднения. Поэтому можно допустить объединения приточных и вытяжных каналов:

а) обслуживающих жилые комнаты – в один горизонтальный канал в пределах одной квартиры;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

б) обслуживающих ваннные комнаты и туалеты – в один горизонтальный канал в пределах одной квартиры;

в) вертикальные каналы – в один сборный канал в пределах одной зоны.

Вертикальные приточные и вытяжные каналы рекомендуется располагать в стенах или в специальных шахтах, изготовленных из негорюемых материалов.

Горизонтальные каналы рекомендуют прокладывать в подвале, технических этажах и на чердаках.

В качестве материалов для воздуховодов допускается применение:

- шлакобетона – для каналов больших сечений и гипса – для сухого воздуха в сухом месте;

- асбоцементные каналы допускаются при условии защиты их от разрушения при пожаре.

Применение металлических воздуховодов не рекомендуется.

1.8 Система ливневой(водосточной) канализации высотного здания

Согласно [23], внутренние водостоки обеспечивают отвод дождевых и талых вод с кровли здания, а также удаление воды из межквартирных коридоров и технических этажей при тушении пожара. Воду из систем внутренних водостоков необходимо отводить в наружные сети ливневой канализации.

Не допускается устройство открытых выпусков водостоков, сбрасывающих воду в специальные лотки, прокладываемые по поверхности земли.

Трубопроводы водостока рассчитываются на давление, выдерживающее гидростатический напор при засорах и переполнениях.

Кровлю зданий, водосточные воронки, предусматривают с электроподогревом.

Выпуски водостока от стилобатной и подземной частей здания не допускается объединять со стояками высотной части. Если предусмотрено спринклирование квартир, то должно выполняться требование о 100 %-ной гидроизоляции (а не только зоны санузла), так как протечки на нижние этажи приведут к необходимости возмещения ущерба. Для межквартирных холлов необходимо делать уклоны пола к приемным отверстиям (трап в данном случае не годится, потому что у него маленькая пропускная способность) и выводить патрубки на уровне пола межквартирного холла (со сбросом в сеть водостока).

Проблемой является отведение конденсата от наружных блоков сплит-систем. Конденсат из внутренних блоков отводится обязательно в систему канализации через гидрозатвор. Однако если сплитсистема работает не на охлаждение, а на подогрев помещения - конденсат образуется на наружных блоках. Это может привести к обледенению фасадов. Чтобы этого избежать

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

рекомендуется выводить конденсат в ливневые стояки и от наружных блоков сплит-систем.

В дипломном проекте для отвода с кровли ливневых и талых вод применяются системы внутреннего водоотведения, согласно [13,23]. В части здания с плоской кровлей устраивается внутренний водосток с применением следующих элементов: водосточных воронок, вертикально расположенных трубных стояков, углов, колен и доборных элементов.

Необходимое количество воронок определяется исходя из площади кровли, согласно [23]. Площадь кровли равна 5703,5 м².

Расчетный расход дождевой воды рассчитывается по формуле:

$$Q = \frac{F \cdot q_{20}}{10000} \quad (1.13)$$

где F – площадь кровли,

q_{20} – интенсивность дождя, л/с с 1 га (для данной местности), продолжительностью 20 минут при периоде однократного превышения расчетной интенсивности.

Для РХ равна 61 л/с.

$$Q = 5703,5 \cdot 61 / 10000 = 34,79 \text{ л/с}$$

Пропускная способность воронки диаметром 300 мм равна 15,79 л/с, следовательно устанавливаем 18 водосточных воронок, из них 9 на стилобатной части здания, 9 на высотной.

1.9 Система мусороудаления

Мусоропроводы каждой секции высотного здания имеют отдельные по высоте зоны обслуживания. Для снижения гравитационных скоростей на технических этажах предусмотрены гасители, устройство которых не должно препятствовать сбросу отходов и работе прочистного устройства. Комплект оборудования мусоропровода включает ствол, загрузочные клапаны с запорным устройством, шибер с автоматическим дымоотсекателем ствола или отдельный противопожарный клапан, а также устройство для промывки, очистки и дезинфекции ствола, вентиляционный узел рис.1.7 и мусоросборную камеру с соответствующим оборудованием. При этом площадь мусоросборной камеры рассчитывается с учетом количества проживающих в секции. Ствол мусоропровода должен выполняться дымо-, газо- и водонепроницаемым из труб, с условным проходом 400 мм, изготовленных из материалов, соответствующих пожарным и санитарным требованиям.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

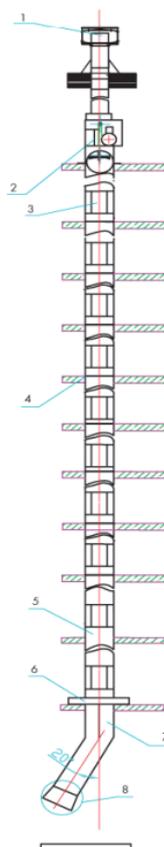


Рисунок 1.7 - Схема мусоропровода: 1) вентиляционный узел; 2) очистное моюще-дезинфицирующее устройство; 3) загрузочный клапан; 4) хомут опорно-разгрузочный; 5) ствол; 6) опора ствола; 7) патрубок шибера; 8) шибер

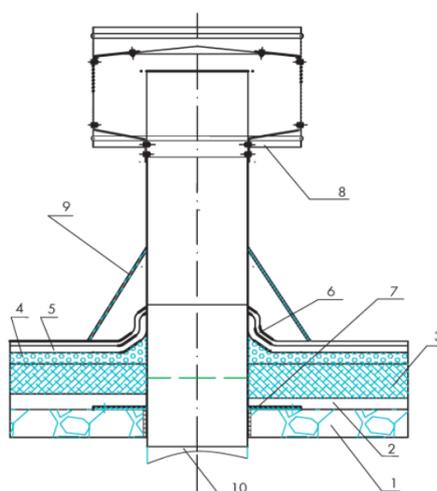


Рисунок 1.8 - Схема вентиляционного узла мусоропровода: 1) плита перекрытия; 2) пароизоляция; 3) теплоизоляция; 4) выравнивающая стяжка с бортиком из цементнопесчаного раствора; 5) основной водоизоляционный слой; 6) дополнительные слои водоизоляционного кровельного материала; 7) гильза; 8) дефлектор; 9) фартук; 10) труба вентиляционная

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Системы промывки, прочистки и дезинфекции ствола мусоропровода рис. 1.9 выполнена с рабочей высотой спуска - подъема механизма прочистки, равной высоте мусоропровода здания.

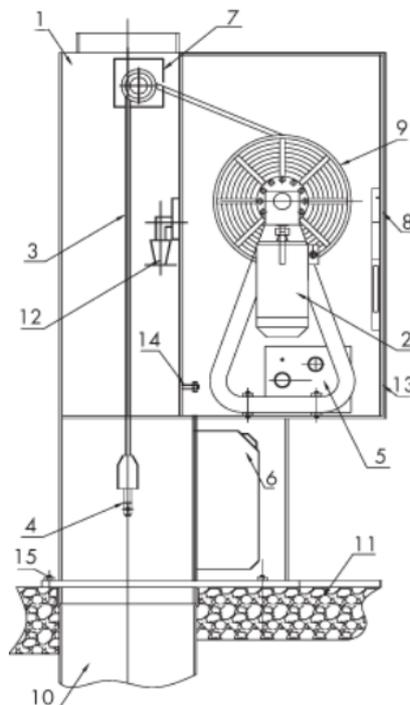


Рисунок 1.9 - Схема очистного моюще-дезинфицирующего устройства:
 1 - корпус; 2 - электропривод; 3 - шланг; 4 - моющая головка; 5 - устройство подачи воды; 6 - емкость для дезраствора; 7 - опорный ролик; 8 - панель управления; 9 - барабан; 10 - ствол мусоропровода; 11 - перекрытие; 12 - спринклер; 13 - дверь очистного устройства; 14 - болт заземления; 15 - анкерный болт

Во избежание опрокидывания вентиляционной тяги в высотных зданиях, а также снижения скорости воздушного потока предусматривается рядом со стволом мусоропровода специальный соединительный со стволом вентиляционный стояк с принудительной вытяжкой, выполненный из трубы диаметром не менее 150 мм. Верх ствола мусоропровода и стояка защищены от атмосферных осадков. С целью огнезащиты и звукоизоляции оба ствола защищены огне- и шумозащитной облицовкой. Шиберы мусоропроводов высотных зданий выполнены из упрочненной конструкции, выдерживающей без деформации расчетную ударную нагрузку.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивное решение

Здание каркасное с монолитным ядром жесткости.

Прочность и устойчивость высотного здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн с монолитным железобетонным перекрытием.

Высота – 94,8 м;

Количество этажей – 29;

Высота этажа:

- с -3 по -2 этаж – 3,3 м;

- -1 этаж – 2,4 м;

- с 1 по 26 этаж – 3,3 м;

2.2 Сбор нагрузок

Определение нагрузок на междуэтажное перекрытие и покрытие здания приведено в таблице 2.1. Собственный вес учитывается программным комплексом SCAD Office 21.1, поэтому не входит в сбор нагрузок.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

Номер	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4	5
Перекрытие с -3 по -1 этаж				
1	Длительно действующая нагрузка: Подземный паркинг	3,92	1,3 (таблица 7.1[27])	5,09
2	Технические этажи (т. 7.1 [27])	10,0	1,3 (таблица 7.1[27])	13,0
	Итого:	0,92		1,2
Перекрытие с 1 по 2 этаж				
1	Мраморная плитка: $\delta = 10$ мм, $\rho = 2800$ кг/м ³ (0,01x14)	0,26	1,3 (таблица 7.1[27])	0,338
2	Цементно-песчаный раствор: $\delta = 30$ мм, $\rho = 2200$	0,66	1,3 (таблица 7.1[27])	0,858

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

	кг/м ³ (0,04x22)			
	Итого:	0,92		1,2
1	Временная нагрузка: Этажи общественного назначения (т. 8.3 [27])	2,0	1,2 (таблица 7.1[27])	2,4
1	Длительно действующая нагрузка: Перегородки (т. 8.2.2 [27])	0,5	1,3 (таблица 7.1[27])	0,65
Перекрытия с 3 по 25 этаж				
1	Керамическая плитка: $\delta = 10$ мм, $\rho = 1700$ кг/м ³ (0,004x18)	0,13	1,3 (таблица 7.1[27])	0,176
2	Древесноволокнистая плита: $\delta = 10$ мм, $\rho = 950$ кг/м ³ (0,01x9,5)	0,095	1,3 (таблица 7.1[27])	0,1235
3	Шумоизоляция: $\delta = 50$ мм, $\rho = 150$ кг/м ³ (0,05x1,5)	0,075	1,3 (таблица 7.1[27])	0,0975
4	Цементно-песчаный раствор: $\delta = 30$ мм, $\rho = 2200$ кг/м ³ (0,03x22)	0,66	1,1 (таблица 7.1[27])	0,726
	Итого:	0,902		1,0406
1	2	3	4	5
1	Временная нагрузка: Этажи жилые (т. 8.3 [27])	1,5	1,3 (таблица 7.1[27])	1,95
2	Технические этажи (т. 7.1 [27])	10,0	1,3 (таблица 7.1[27])	13,0
1	Длительно действующая нагрузка: Перегородки (т. 8.2.2 [27])	0,5	1,3 (таблица 7.1[27])	0,65
Покрытие				

1	Гидроизоляционный ковер: $\delta = 4 \text{ мм}, \rho = 5,2 \text{ кг/м}^3$ (0,004x0,52)	0,0021	1,3 (таблица 7.1[27])	0,002704
2	Бетонная стяжка: $\delta = 20 \text{ мм}, \rho = 2200 \text{ кг/м}^3$ (0,02x22)	0,44	1,3 (таблица 7.1[27])	0,484
3	Пенополистирол: $\delta = 100 \text{ мм}, \rho = 40 \text{ кг/м}^3$ (0,1x0,4)	0,04	1,3 (таблица 7.1[27])	0,052
4	Пароизоляция: $\delta = 0,16 \text{ мм}, \rho = 1,5 \text{ кг/м}^3$ (0,0016x0,15)	0,0024	1,3 (таблица 7.1[27])	0,00312
	Итого:	0,4845		0,541824
1	Временная нагрузка: Покрытие (т. 8.3 [27])	0,5	1,3 (п.8.2.2 [27])	0,65

2.2.1 Снеговая нагрузка

Сбор снеговой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCAD Office 21.1

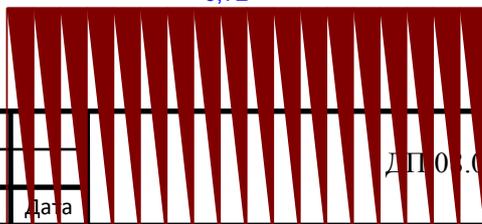
Расчет выполнен по нормам проектирования [27].

Расчет для плоской кровли на отметке 94,8 м. выполнен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Параметры для расчета снеговой нагрузки в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	II	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,824	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	

0,72



					ДП 01.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

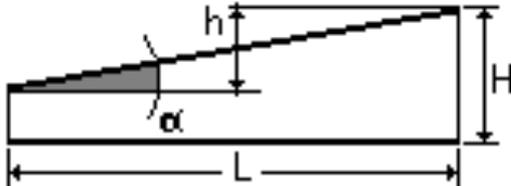
Параметр	Значение	Единицы измерения
Средняя скорость ветра зимой	2	м/сек
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
		
Высота здания Н	94.8	м
Ширина здания В	61	м
h	0	м
a	0	град
L	93,5	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке g_f	1,429	

Рисунок 2.1 – Расчетная снеговая нагрузка (кН/м²)

2.2.2 Ветровые нагрузки

Сбор ветровой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Расчет выполнен в таблице 2.3-2.5

Таблица 2.3 – Параметры для расчета ветровой нагрузки, в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	В – Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15 ⁰ поверхности

Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1.4
Н	94.8

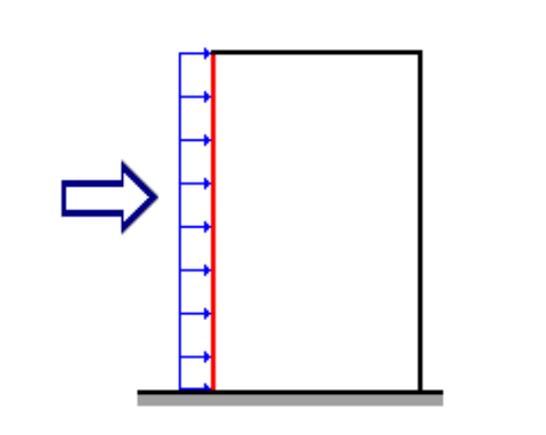


Рисунок 2.2 – Схема наветренной стороны

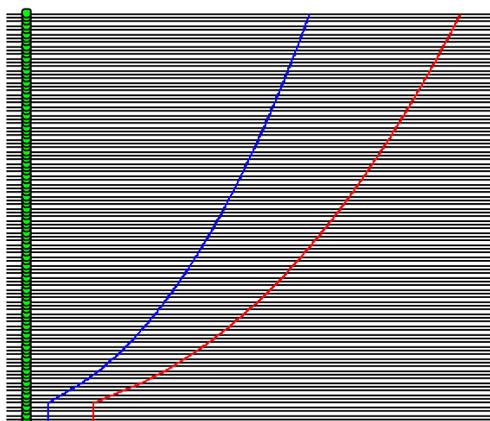


Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки, наветренной стороны в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	0,149	0,209
94.8	0,476	0,678

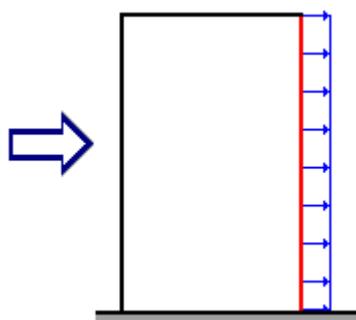


Рисунок 2.3 – Схемы подветренной стороны

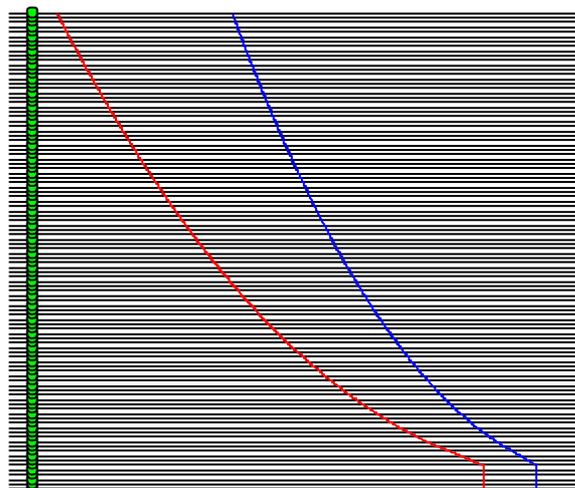


Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки, подветренной стороны в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,112	-0,157
94,8	-0,359	-0,501

2.2.3 Особая нагрузка

Сейсмическая нагрузка определяется в соответствии с [28].

Расчетная сейсмичность площадки строительства для II категории грунтов при 7 баллах, принимаем 7 баллов согласно таблице 7.3 [28].

Для расчетных нагрузок принимаем коэффициент сочетаний нагрузок по таблице 5.1 [28].

Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружения и его ответственности, принимаем по таблице 4.2 [28], для монументальных зданий и сооружений – 1,2.

Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии, принимаем по таблице 5.3 [28], для каркасных зданий 1,3.

2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office

Расчетная схема здания представлена в виде пространственной модели, состоящей из горизонтальных пластичных элементов перекрытия и вертикальных пластинчатых элементов стен. Стержневые элементы представлены из вертикальных колонн и горизонтальных балок.

Для расчета назначаем следующие жесткосные характеристики элементов:

- колонны 400x400 мм, бетон тяжелый класса В35;
- стены на отметке – 9,900 толщиной 300 мм, бетон тяжелый класса В35;
- стены ядра жесткости, толщиной 400 мм, тяжелый класса В35;
- перекрытие, толщиной 300 мм, бетон тяжелый класса В35;
- фундаментная плита, толщиной 1000 мм, бетон тяжелый класса В35.

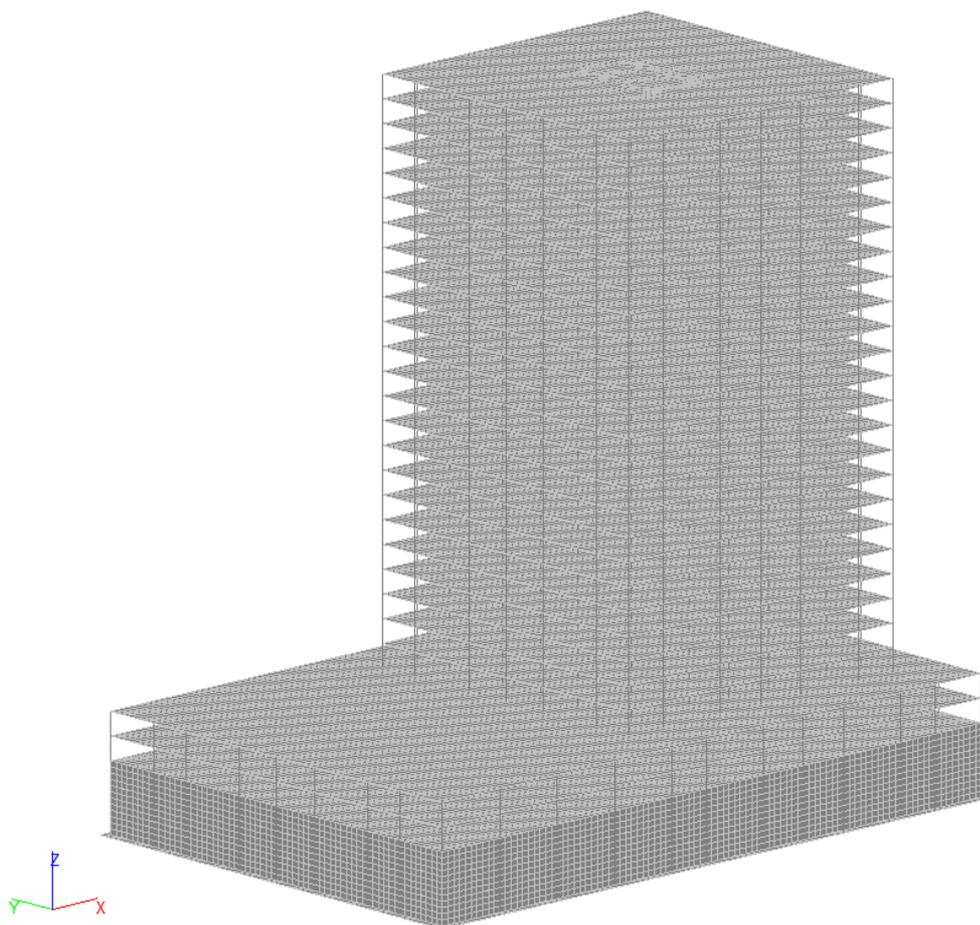


Рисунок 2.5 – Расчетная схема высотного здания

2.3.1 Виды нагрузок

В процессе расчета рассматриваются следующие нагрузки:

- Загрузка 1 – Собственный вес здания;
- Загрузка 2 – Постоянная нагрузка на перекрытие (таблица 2.1);
- Загрузка 3 – Постоянная нагрузка на перекрытие (см. таблицу 2.1);
- Загрузка 4 – Постоянная нагрузка на покрытие (см. таблицу 2.1);
- Загрузка 5 – Нагрузка от перегородок (п.8.2.2 [27]);
- Загрузка 6 – Временная нагрузка на жилые этажи (таблица 8.3 [27]);
- Загрузка 7 – Временная нагрузка на этажи паркинга (п. 8.4 [27]);
- Загрузка 8 – Временная нагрузка на общественные этажи (п. 8.4 [27]);
- Загрузка 9 – Кратковременная снеговая нагрузка на покрытие;
- Загрузка с 10 по 13 – Кратковременная ветровая нагрузка;
- Загрузка с 14 по 17 – Кратковременная пульсационная нагрузка;
- Загрузка с 18 по 20 – Особая сейсмическая нагрузка.

						ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			39

2.3.2 Комбинация загрузений

Для расчета принимаем следующие комбинации загрузений:

- 1) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + X;
- 2) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - X;
- 3) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + Y;
- 4) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - Y;
- 5) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, сейсмическая нагрузка;

Коэффициент сочетаний ψ определяем в соответствии с п. 6.3 и п. 6.4 [3].

Взаимоисключающие комбинации показаны на рисунке 2.8

	Наименование	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	Ветровая нагрузка (x+)		✓	✓	✓							
11	Ветровая нагрузка (x-)	✓		✓	✓							
12	Ветровая нагрузка (y+)	✓	✓		✓							
13	Ветровая нагрузка (y-)	✓	✓	✓								
14	Динамическая ветровая нагрузка (x+)						✓	✓	✓			
15	Динамическая ветровая нагрузка (x-)					✓		✓	✓			
16	Динамическая ветровая нагрузка (y+)					✓	✓		✓			
17	Динамическая ветровая нагрузка (y-)					✓	✓	✓		✓	✓	✓
18	Сейсмическая нагрузка (x z)								✓		✓	✓
19	Сейсмическая нагрузка (y z)								✓	✓		✓
20	Сейсмическая нагрузка (x y z)								✓	✓	✓	

Рисунок 2.6 – Взаимоисключающие загрузкиения

2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office

Наиболее загруженным являются элементы плиты на отметке – 10,900.

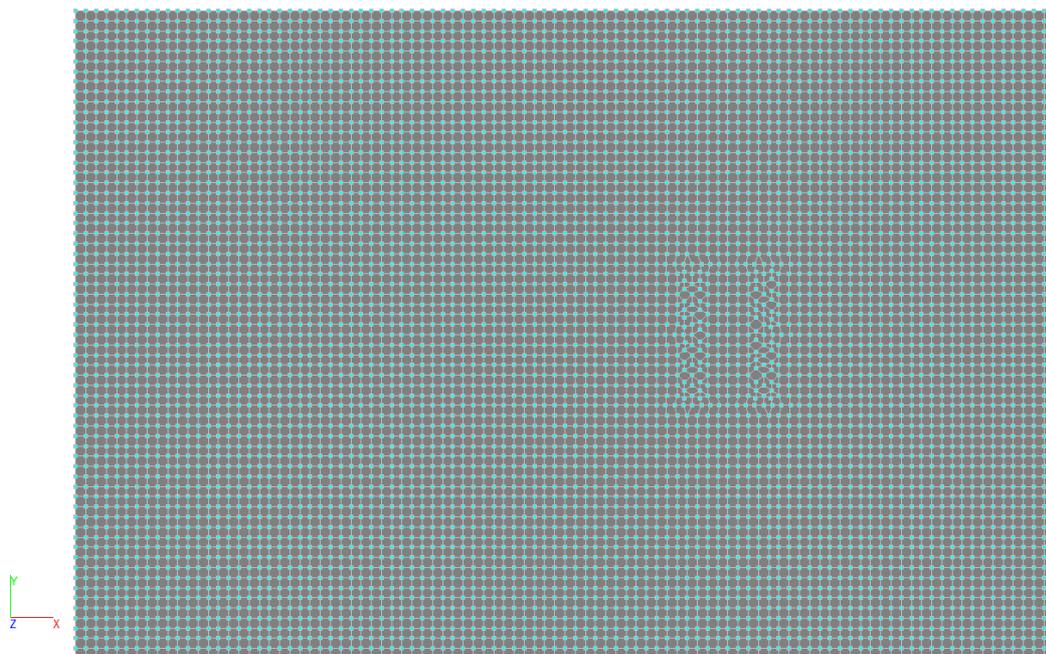


Рисунок 2.7 – Схема фундаментной плиты

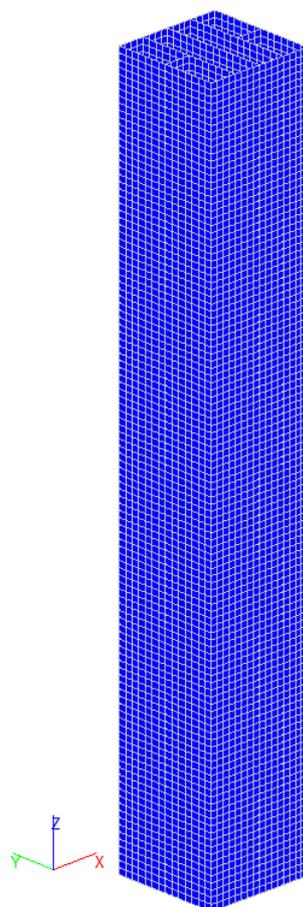


Рисунок 2.8 – Схема ядра жесткости на всю высоту здания

2.4.1 Деформации конструкции каркаса

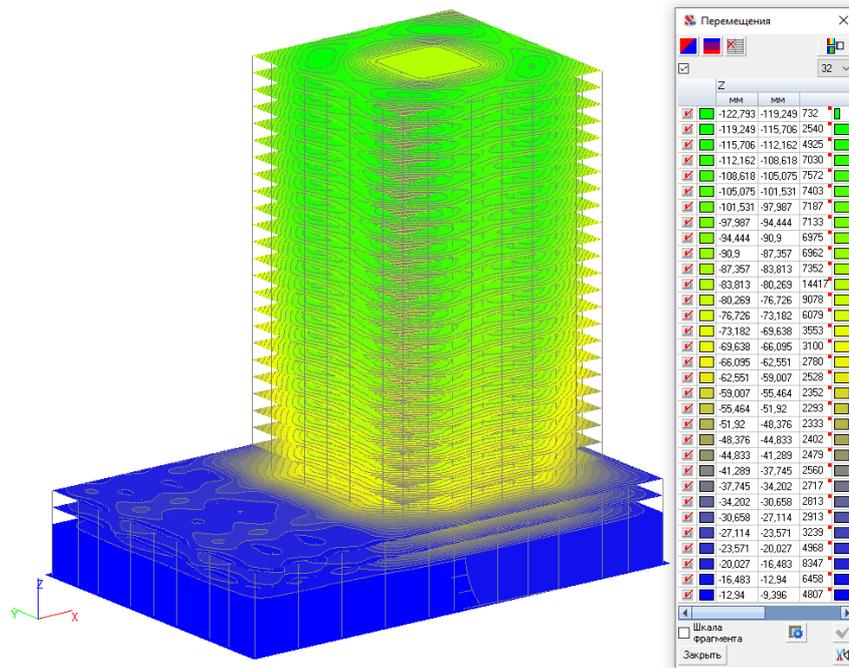


Рисунок 2.9 – Деформация по оси Z

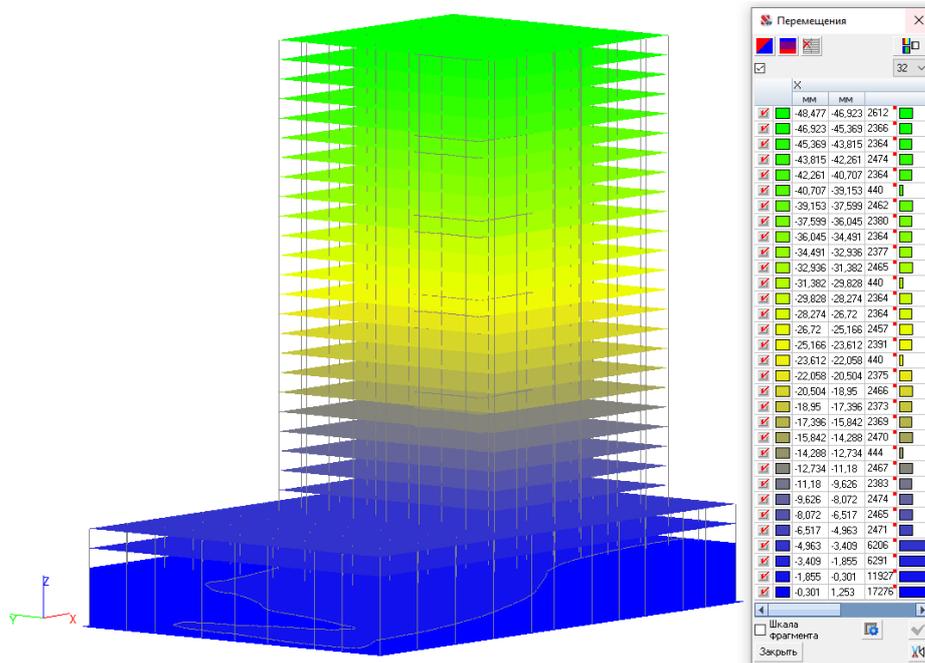


Рисунок 2.10 – Деформации по оси X

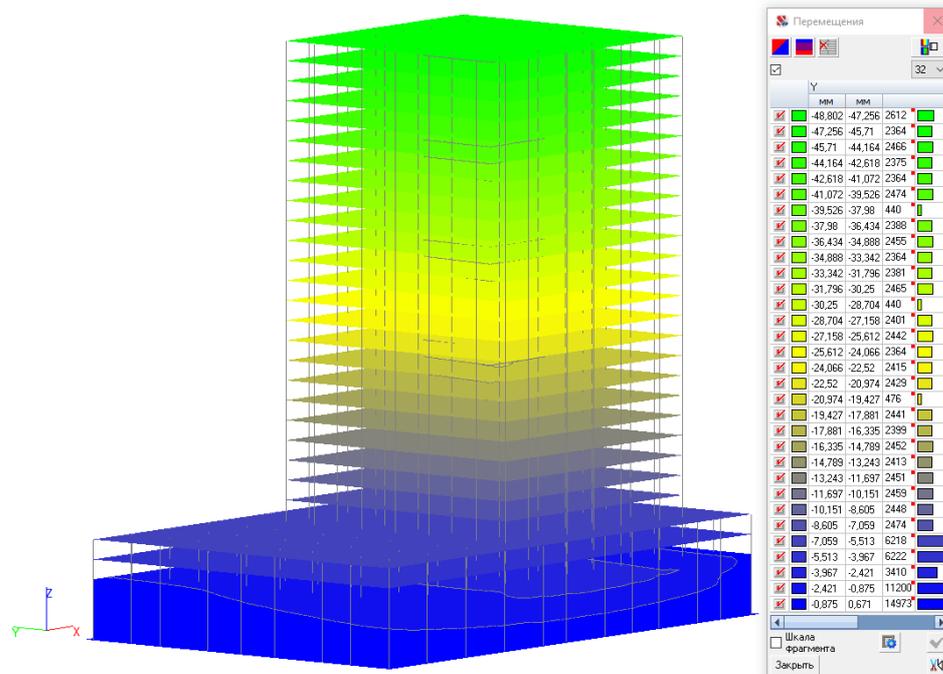


Рисунок 2.11 – Деформации по оси Y

В результате выполнения статического расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

- горизонтальные по X: 48,47 мм;
- горизонтальные Y: 48,81 мм;
- вертикальные Z: 124,98 мм.

Допустимые значения деформаций согласно таблице E4 и E1 [27]:

- горизонтальные:

$$f = h/500 = 103700/500 = 207 \text{ мм}$$

где h – высота здания, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля покрытия;

- вертикальные:

$$f = l/500 = 25000/200 = 125 \text{ мм}$$

Полученные деформации не превышают допустимых значений, поэтому жесткость здания обеспечена.

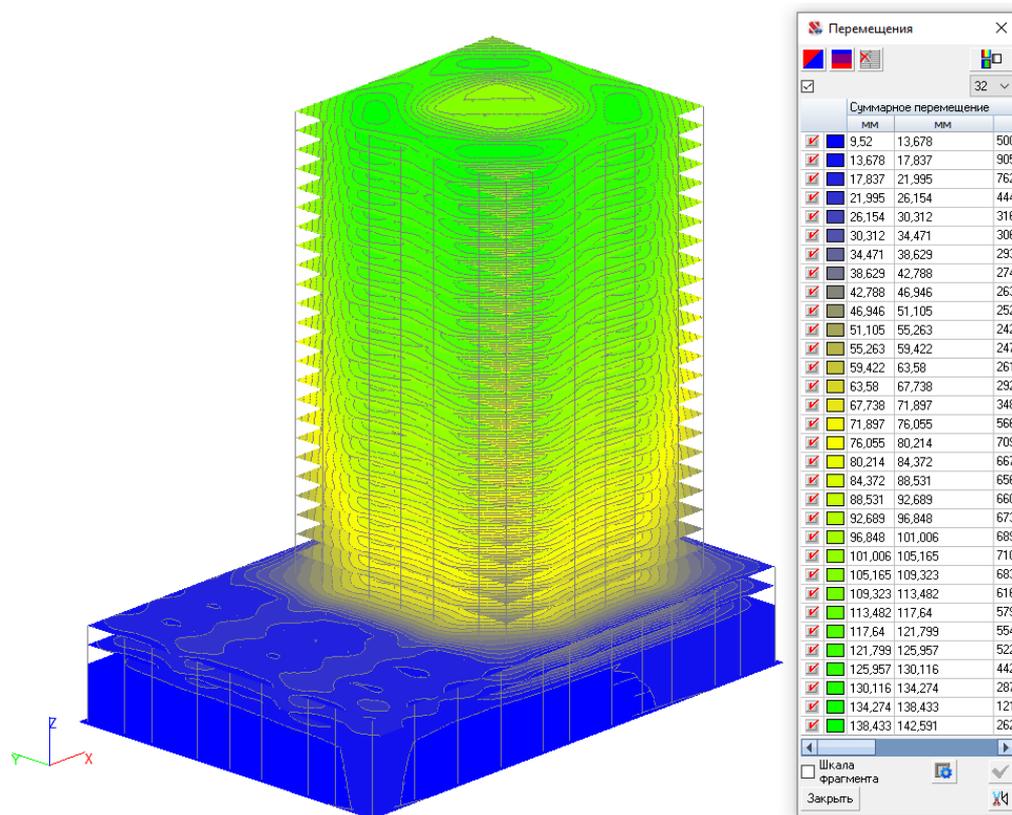


Рисунок 2.12 – Суммарная деформация высотного здания

2.4.2 Усилие в колоннах

Усилия в колоннах показаны на рисунке 2.16-2.18

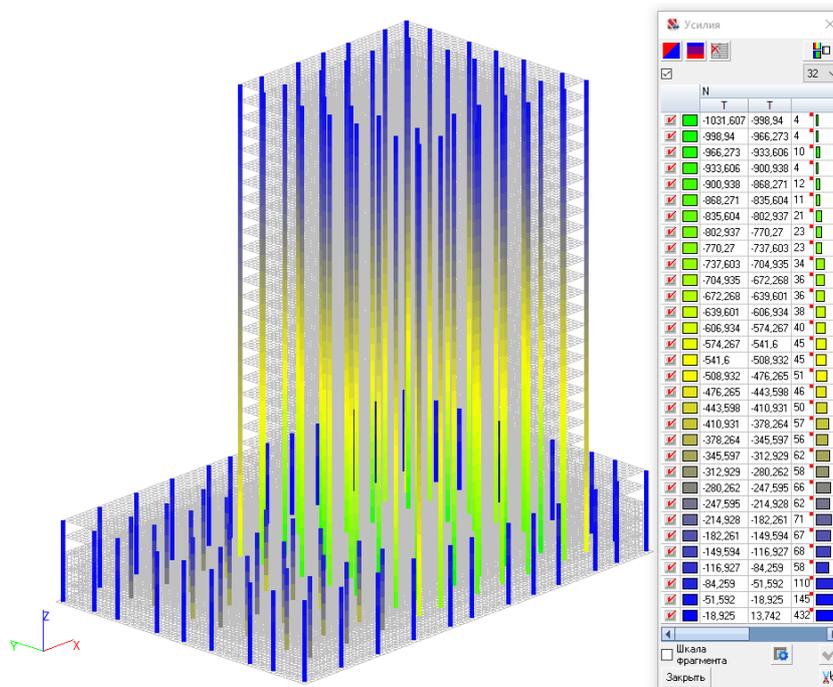


Рисунок 2.13 – Эпюра N в колонне

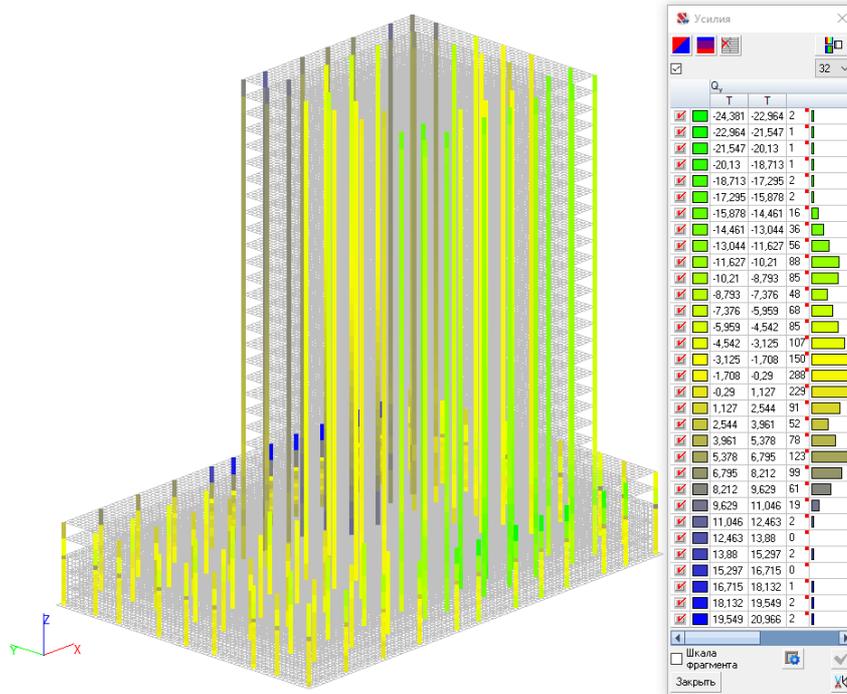


Рисунок 2.14 – Эпюра Q_y в колонне

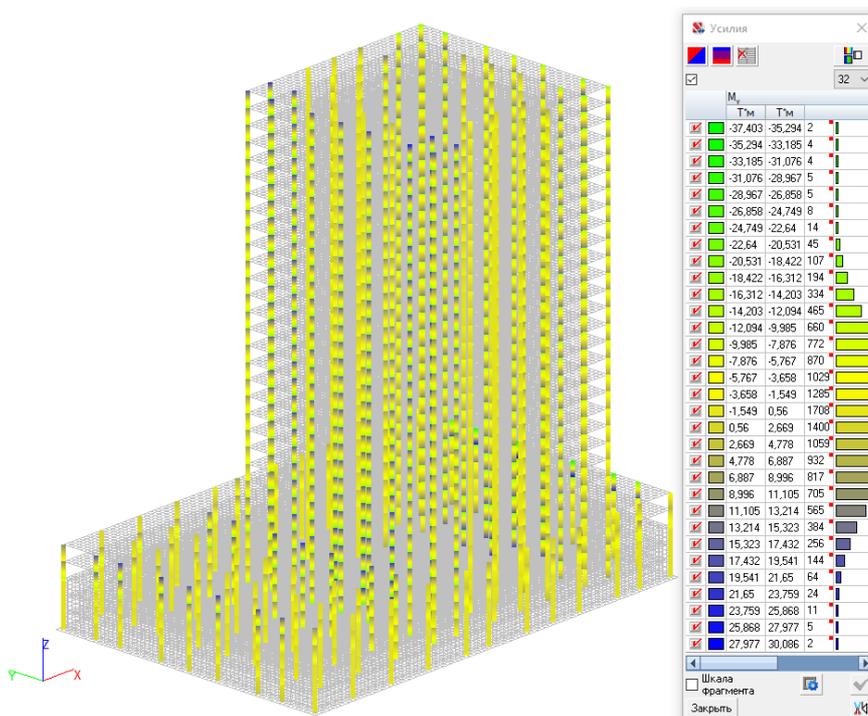


Рисунок 2.15 – Эпюра M_y в колонне

Максимальные усилия: N = 1267,27 Тм, Q_y = 41,74 Тм, M_y = 67,37 Тм.

2.4.3 Усилия в плите перекрытия

Усилия в плите перекрытия показаны на рисунках 2.19-2.20

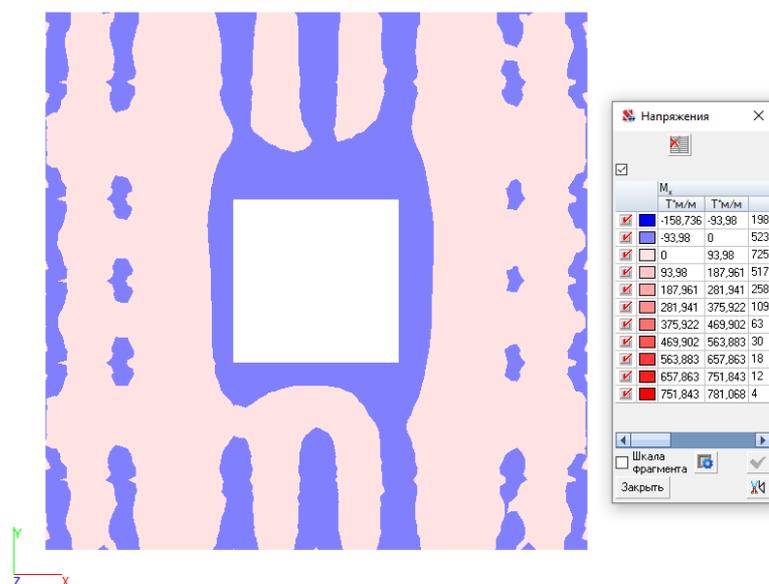


Рисунок 2.16 – Эпюра M_x в плите перекрытия

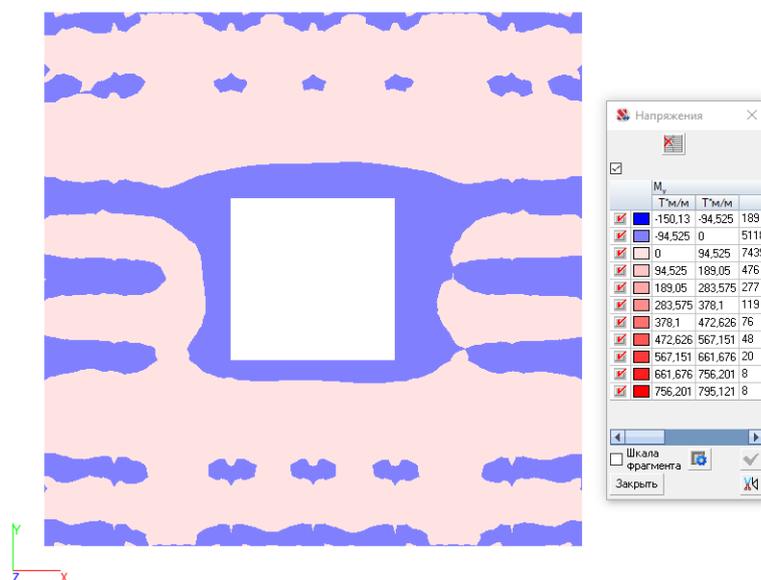


Рисунок 2.17 - Эпюра M_y в плите перекрытия

Максимальный вертикальный прогиб перекрытия $f = 42,54$ мм.

Предельный прогиб $f_{\text{п}}$ составляет $1/216 = 10000/216 = 46,29$ мм (таблица Д.1 приложение Д [27]).

Таким образом $f_{\text{п}} = 46,29 > f = 42,54$ мм, из этого следует жесткость перекрытия обеспечена.

2.4.4 Деформация в стенах ядра жесткости

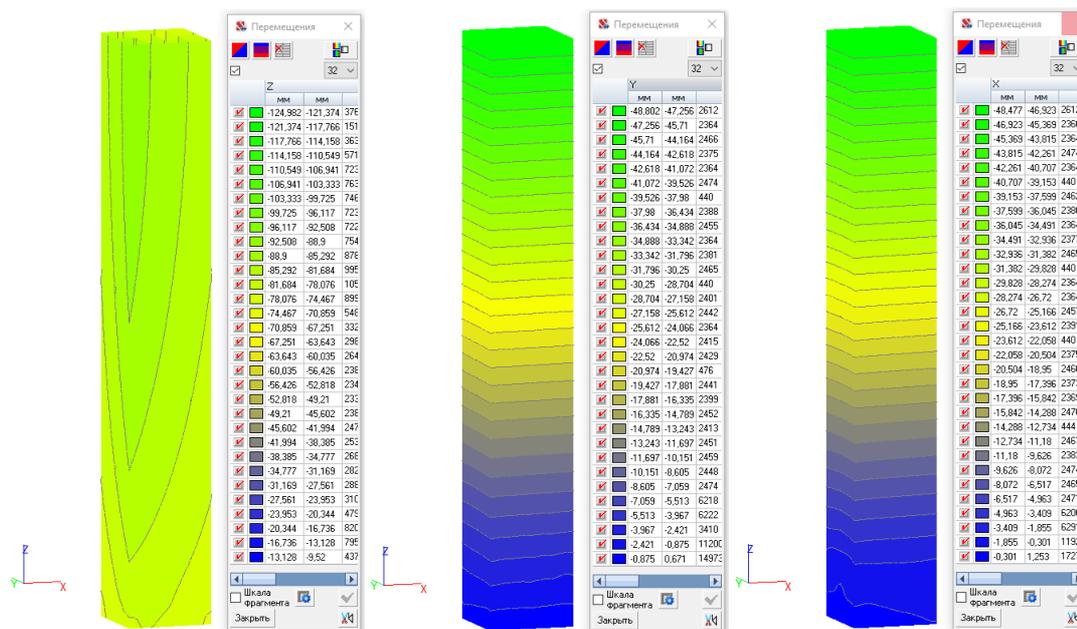


Рисунок 2.18 – Деформации в ядре жесткости

2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов

Подбор и расчет выполнен в программном комплексе SCAD Office, в соответствии с нормами [30], [27].

Для расчета создаем группы армирования стержневых и пластинчатых элементов.

Группы стержневых элементов:

-колонны с -3 по 26 этаж;

Группы пластинчатых элементов:

-плита фундаментная;

-перекрытие с -3 по -1;

-перекрытие с 1 по 26;

-ядро жесткости;

Для армирования элементов прописываем следующие параметры расчеты:

-коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1,1$ для класса сооружений КС-3, уровень ответственности повышенный (таблица 2 [30]);

-продольная арматура класса А400 (п. 8.2.2.4 [27]);

-поперечная арматура класса А400 (п. 8.2.2.4 [27]);

-толщина защитного слоя бетона рабочей гибкой не менее диаметра арматуры, но не менее 25 мм (п. 8.2.2.4 [27]);

-влажность воздуха окружающей среды 40-75%.

Коэффициенты условий работы бетона:

$\gamma_{b1} = 0,9$ – при продолжительном действии нагрузок (п. 6.1.12 [31]);

$\gamma_{b1} = 0,9$ – характер разрушения конструкций (п. 6.1.12 [31]);

$\gamma_{b1} = 0,85$ – для конструкций, бетонируемых в вертикальном положении (п. 6.1.12 [31]);

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

$\gamma_{b1} = 1$ – влияние попеременного замораживания и оттаивания, а также отрицательных температур.

Назначение характеристик бетона и арматуры:

Бетон класса В35:

$R_b = 17,5$ МПа (таблица 6.8 [31]);

$R_{bt} = 1,70$ МПа (таблица 6.8 [31]);

$E_b = 44,95 \cdot 10^{-3}$ МПа (таблица 6.11 [31]);

Арматура класса А400:

$R_s = 355$ МПа (таблица 6.14 [29]);

$R_{st} = 355$ МПа (таблица 6.14 [29]);

$R_{sw} = 285$ МПа (таблица 6.15 [29]);

$E_b = 2 \cdot 10^5$ МПа (таблица 6.2.12 [29]);

2.6 Подбор арматуры для несущих элементов

2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия

Минимальный диаметр продольной арматуры $\varnothing 14$ (п. 8.2.3.4 [27]).

Перекрытие состоит из плиты перекрытия и скрытой балки.

Полученные при расчете поля армирования плиты перекрытия представлены на рисунке 2.22-2.25.

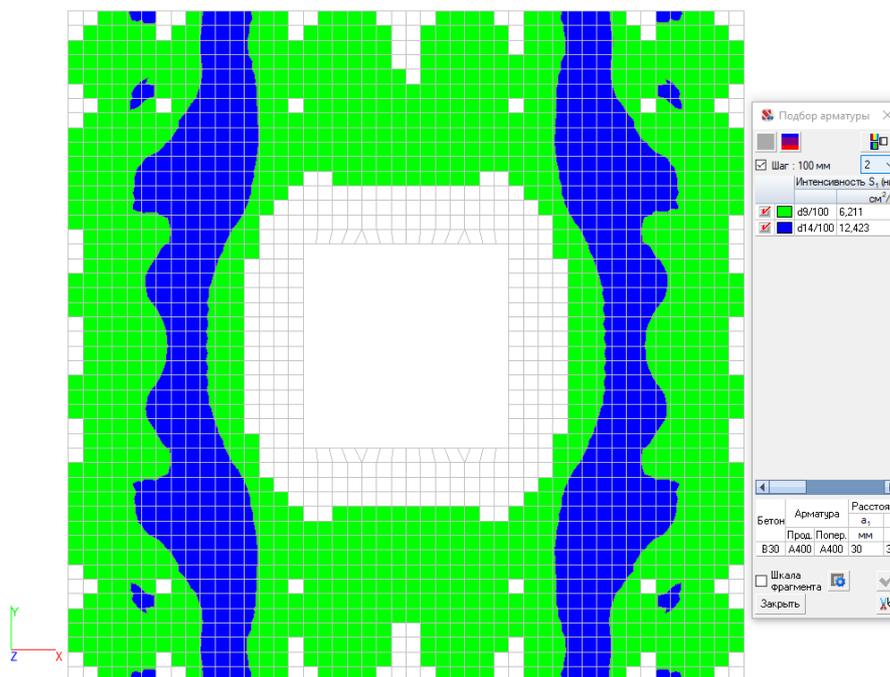


Рисунок 2.19 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по оси OX

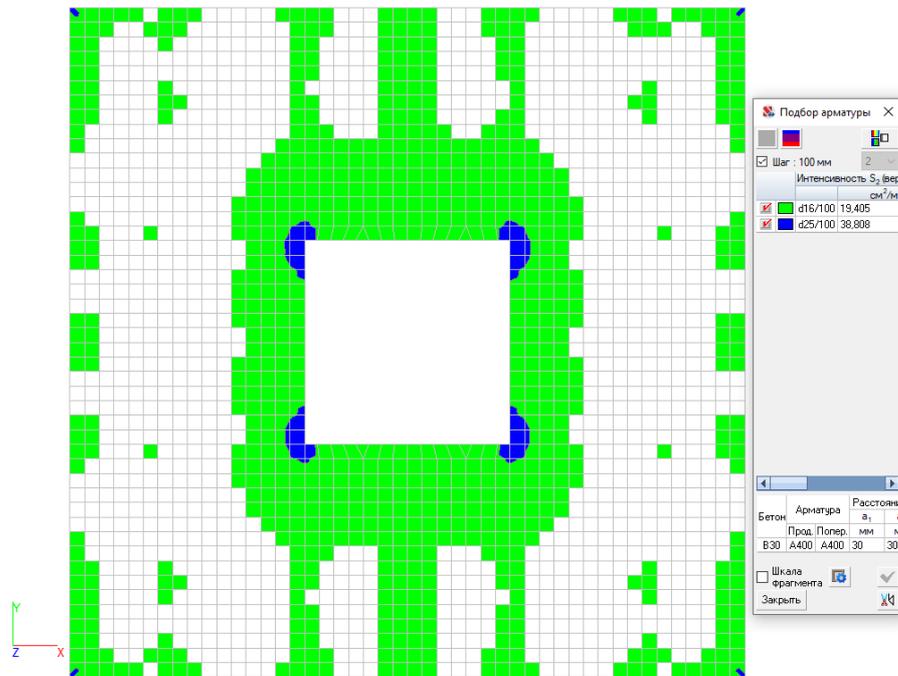


Рисунок 2.20 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по ОХ

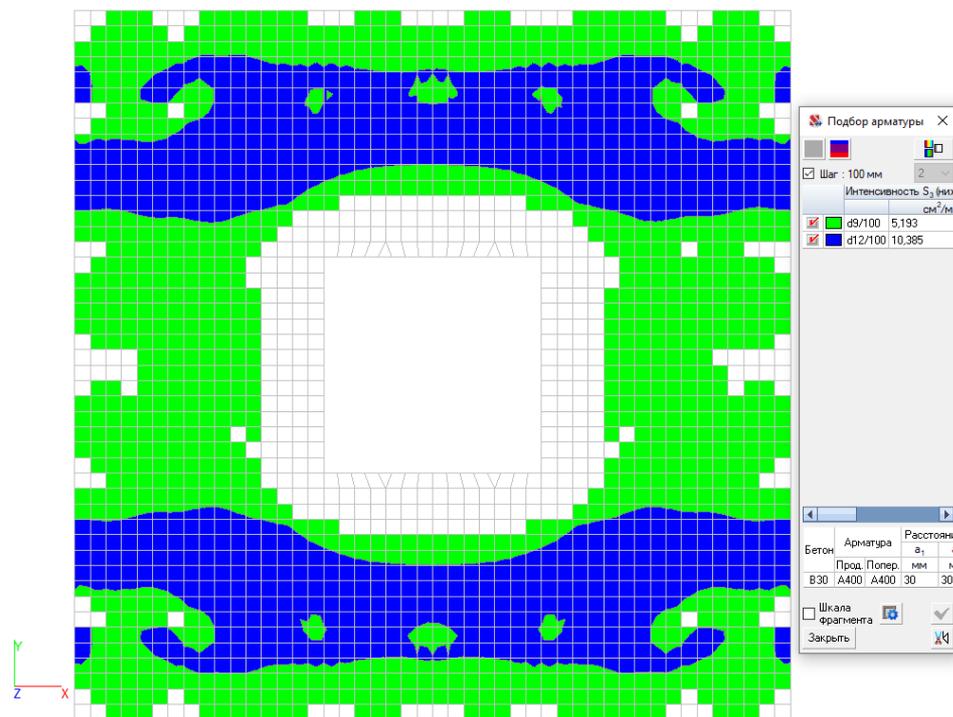


Рисунок 2.21 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по ОУ

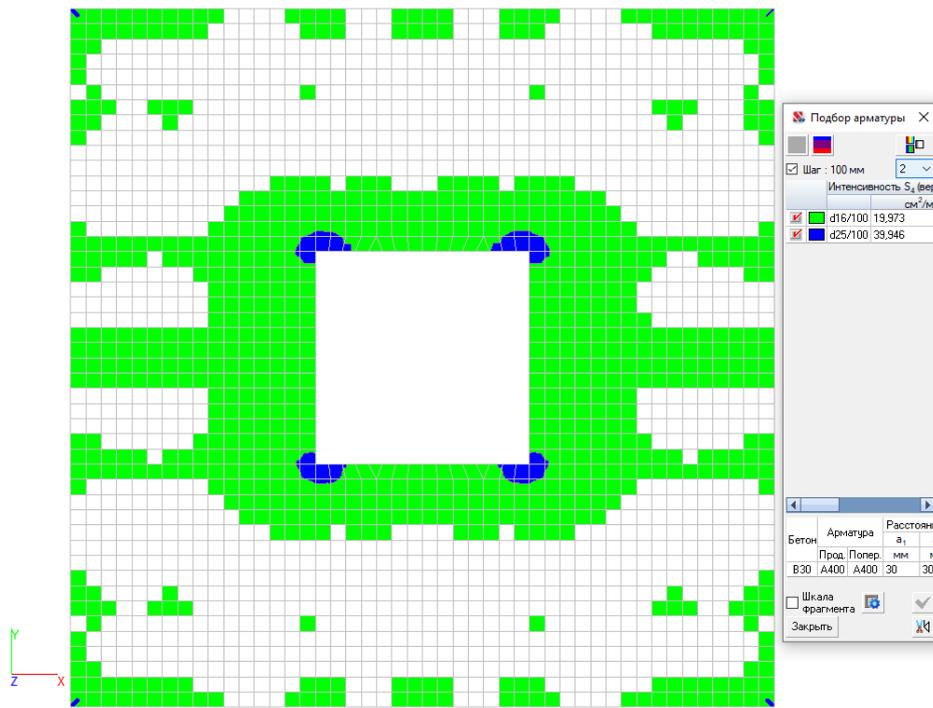


Рисунок 2.22 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по ОУ

Таблица 2.6 – Расстояние до центра тяжести арматуры рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Расстояние до ц.т. арматуры			
a_1	a_2	a_3	a_4
ММ	ММ	ММ	ММ
30	30	30	30

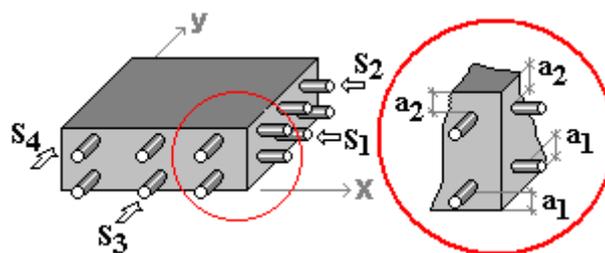


Рисунок 2.23 – Схема армирования плиты перекрытия

Таблица 2.7 – Подбор арматуры, рассчитанный в программном комплексе SCAD++

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Поперечная	A400	1

Таблица 2.8 – Коэффициенты условий работы бетона, рассчитанные в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты условий работы бетона		
g_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
g_{b2}	учет характера разрушения	1
g_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
g_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Таблица 2.9 – Подобранная арматура для плиты перекрытия в программном комплексе SCAD++

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в $см^2/м$ диаметры (\varnothing) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в $см^2/м$ диаметры (\varnothing) в мм	
		По X			По Y			W_x	W_y
		S_1	S_2	%	S_3	S_4	%		
71274	\varnothing	5,856	5,907	0,481	5,651	5,651	0,473	24,457	24,457
	\varnothing/S	$\varnothing 10/100$	$\varnothing 10/100$	0,481	$\varnothing 9/100$	$\varnothing 9/100$	0,473	$\varnothing 24/200$	$\varnothing 24/200$
37581	S	5,849	5,849	0,476	5,783	5,783	0,476	26,283	26,283
	\varnothing/S	$\varnothing 10/100$	$\varnothing 10/150$	0,476	$\varnothing 9/100$	$\varnothing 9/100$	0,476	$\varnothing 26/200$	$\varnothing 26/200$

2.6.2 Подбор арматуры для колонны

Конструктивная группа колонны

Коэффициент надежности по ответственности $g_n = 1$

Тип элемента - Изгибаемый

Напряженное состояние - Одноосный изгиб

Максимальный процент армирования 10

Таблица 2.10 – Коэффициенты учета сейсмического воздействия рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты учета сейсмического воздействия	
Нормальные сечения	0

Коэффициенты учета сейсмического воздействия	
Наклонные сечения	0

Таблица 2.11 – Расстояние до центра тяжести арматуры рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Расстояние до ц.т. арматуры	
a₁	a₂
мм	мм
30	30

Таблица 2.12 – Класс арматуры рассчитанный в программном комплексе SCAD++

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В35

Таблица 2.13 – Коэффициенты условий работы бетона рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты условий работы бетона		
\varnothing_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
\varnothing_{b2}	учет характера разрушения	1
\varnothing_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
\varnothing_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Таблица 2.14 – Подбранная арматура для колонны в программном комплексе SCAD++

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

№ эле мен та	Сече ние	Тип	Продольная арматура площадь в см ² диаметры (∅) в мм шаг (S) в мм							Поперечная арматура интенсивность в см ² /м		
			Несимметричная					Симметричная		Шаг 100		
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	AW ₁	AW ₂
			D = 500 мм a ₁ = 20 мм									
385	1	S	1,596	25,702			1,796	21,766		2,864	0,461	
		∅	6 ∅ 6	7 ∅ 22				3 ∅ 32				
	2	S	1,596	1,596			0,21	1,596		0,21	0,461	
		∅	6 ∅ 6	6 ∅ 6				6 ∅ 6				
	3	S	24,896	1,596			1,743	21,262		2,798	0,461	
		Ж	2 ∅ 40	6 ∅ 6				3 ∅ 32				
			b = 400 мм h = 400 мм a ₁ = 20 мм a ₂ = 20 мм									
405	1	S	23,968	1,596			1,682	20,667		2,719	0,398	
		∅	2 ∅ 40	6 ∅ 6				3 ∅ 32				
	2	S	1,596	1,596			0,21	1,596		0,21	0,398	
		∅	6 ∅ 6	6 ∅ 6				6 ∅ 6				
	3	S	1,596	20,958			1,484	18,631		2,451	0,398	
		∅	6 ∅ 6	3 ∅ 32				2 ∅ 36				

2.6.3 Подбор арматуры для ядра жесткости

Коэффициент надежности по ответственности $g_n = 1$

Тип элемента - Оболочка

Толщина 600 мм

Таблица 2.15 – Коэффициенты учета сейсмического воздействия
рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты учета сейсмического воздействия	
Нормальные сечения	0
Наклонные сечения	0

Таблица 2.16 – Коэффициенты учета сейсмического воздействия
рассчитанное в программном комплексе SCAD++

					ДП 08.05.01 ПЗ				Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					53

Расстояние до ц.т. арматуры			
a_1	a_2	a_3	a_4
мм	мм	мм	мм
30	30	30	30

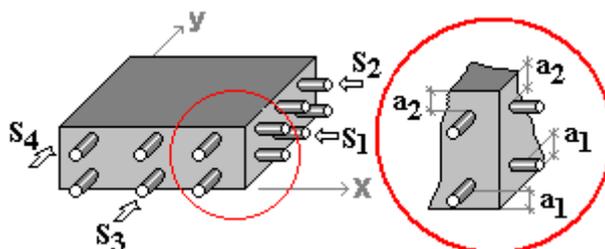


Рисунок 2.23 – Схема армирования ядра жесткости

Таблица 2.17 – Класс арматуры рассчитанные в программном комплексе SCAD++

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B40

Таблица 2.18 – Коэффициенты условий работы бетона рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты условий работы бетона		
\varnothing_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
\varnothing_{b2}	учет характера разрушения	1
\varnothing_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
\varnothing_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Таблица 2.19 – Армирование ядра жесткости рассчитанное в программном комплексе SCAD++

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
98800	S	39,627	23,701	1,712	27,871	40,949	1,86	2,43	
	Ø/S	Ø25/100	Ø18/100	1,75	Ø20/100	Ø25/100	1,896	Ø40/400	
82259	S	6,57		0,178	2,139		0,058		
	Ø/S	Ø10/100		0,181	Ø6/100		0,061		

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно-геологические условия

Инженерно-геологическая колонна (рисунок 3.1) составлена основании инженерных изысканий. За относительную отметку 0,000 принимаем отметку чистого пола первого этажа, которая соответствует абсолютной отметке 245,8.

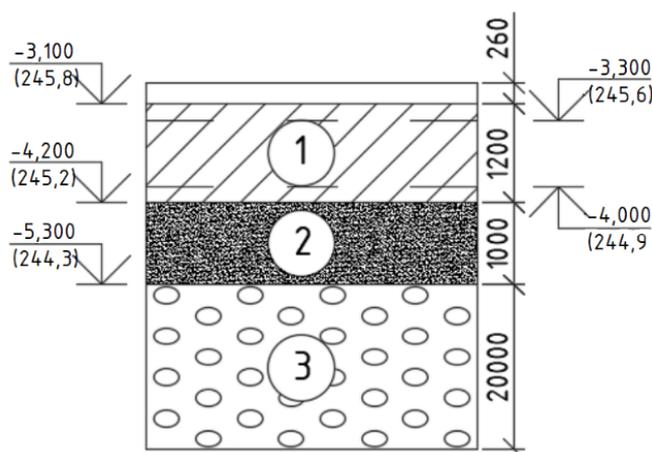


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Площадка строительства имеет пологий рельеф. Абсолютная отметка площадки 246 м.

В пределах строительной площадки выделены следующие грунты:

- 1 – Суглинок;
- 2 – Песок пылеватый;
- 3 – Гравийно-галечниковый грунт.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

В таблице 3.1 представлены характеристики грунтовых условий площадки строительства и механические характеристики.

Таблица 3.1 – Характеристики грунтовых условий

Наименование грунта	Н, м	Плотность, т/м ³			e	γ , кН/м ³	Влажность, %			I _p	I _L	S _r	R ₀ , кПа
		ρ	ρ_s	ρ_d			w	w _p	w _L				
Суглинок	1,1	1,55	2,7	1,17	0,82	1,3	15,2	0,26	0,38	0,12	0,5	0,7	150
Песок пылеватый	1,0	1,62	2,66	1,4	0,76	1,62	15,9	-	-	-	-	0,5	300
Гравийно-галечниковый	20	2,12	2,66	1,82	0,38	0,45	20,8	-	-	-	-	0,95	600

Грунтовые воды находятся на отметке 244,9, в период весна-лето поднимаются до отметки 245,6. Воды безнапорные, находятся в слое суглинка.

Глубина сезонного промерзания 3 м.

3.2 Обоснование выбора плитного фундамента

Согласно п. 8.1.3.1. [34] для высотных зданий в качестве фундаментов применяются плитные, плитно-свайные и свайные фундаменты. Проектные решения их должны обеспечивать невозможность наступления предельного состояния с требуемым коэффициентом надежности.

Проектируемое здание имеет 29 этажей, и фундамент попадает на суглинок, который является хорошим основанием для возведения высотного здания, применяем плитный фундамент, который устойчив к грунтовым водам.

3.4 Формирование пространственной расчетной схемы здания в ВК «SCAD++»

Для определения внутренних усилий и последующих поверочных конструкторских расчетов элементов принята пространственная расчетная схема здания, которая состоит из фундаментной плиты, плит перекрытия и покрытия, наружных стен подвала, стен ядра жесткости, колонн, лестничных площадок и маршей.

Сначала в программе-сателлите «ФОРУМ» была создана геометрическая схема здания, которая затем импортировалась в SCAD++ с одновременной генерацией сетки конечных элементов. Фундаментная плита, перекрытие и покрытие, стены моделировались плоскостными конечными элементами. Презентационный вид расчетной конечно-элементной схемы приведен на рисунке 3.2.

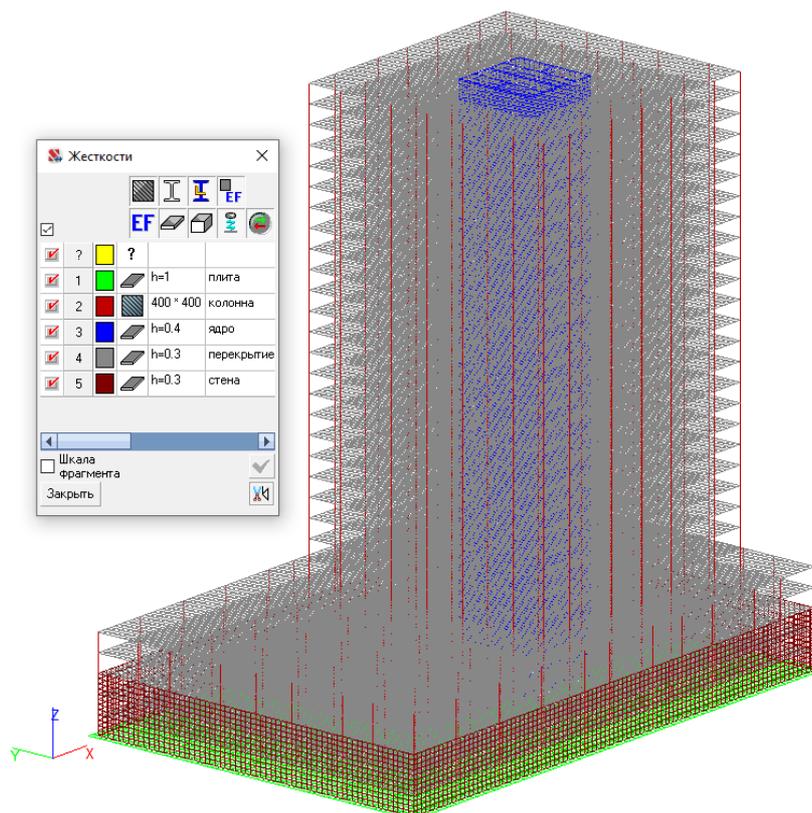


Рисунок 3.2 – Конечно-элементная схема высотного здания (БК «SCAD++»)

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

- Количество узлов — 99103.
 - Количество конечных элементов — 97901.
 - Тип схемы - система общего вида (деформации расчетной схемы и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и вращательным перемещением узловых точек вокруг оси UX, UY и UZ).
 - Тип плоскостного конечного элемента - 44 (4-х угольный конечный элемент оболочки).
 - Сопряжение стен с фундаментной плитой - жесткое.
 - Связи - по X и Y в уровне подошвы фундаментной плиты.
 - Шаг разбиения плоскостных конечных элементов – 1 м.
 - Направление выдачи усилий для горизонтальных плоскостных конечных элементов - по X.
 - Направление выдачи усилий для вертикальных плоскостных конечных элементов - по Z.
 - Основание фундаментной плиты моделировалось при помощи коэффициентов постели в программе-сателлите «КРОСС».
- Исходные данные для расчета коэффициентов постели: геологическое строение показано на рисунке 3.1, список грунтов - таблица 3.3.

Таблица 3.3 – Список грунтов, заданных в «КРОСС»

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

	Наименование	Удельный вес	Модуль деформации	Модуль упругости	Кoeffициент Пуассона	Кoeffициент переуплотнения	Давление переуплотнения	Цвет
		T/м ³	T/м ²	T/м ²			T/м ²	
1	Суглинок	1,55	560	4666,667	0,37	1	1,8	
2	Песок пылеватый	1,62	1700	14166,667	0,3	1	1,8	
3	Гравийно-галечниковый	2,12	5200	43333,333	0,27	1	1,8	

Нагрузка на фундаментную плиту 0 T/м²;

Отметка подошвы фундаментной плиты: - 1 м;

Результаты расчета:

- Минимальное значение коoeffициента постели 82,766 T/м³.

Максимальное значение коoeffициента постели 1110,162 T/м³;

- Среднее значение коoeffициента постели 548,355 T/м³;

- Среднеквадратичное отклонение коoeffициента постели 0,016;

Нижняя отметка сжимаемой толщи в данной точке -10,5 м;

- Толщина слоя сжимаемой толщи в данной точке 10,496 м;

- Максимальная осадка 12 см;

- Средняя осадка 2,958 см;

- Крен фундаментной плиты 0,018 град;

- Суммарная нагрузка 8568,926 T;

- Объем извлеченного грунта 61440,65 м³;

На рисунке 3.3 показаны коoeffициенты постели.

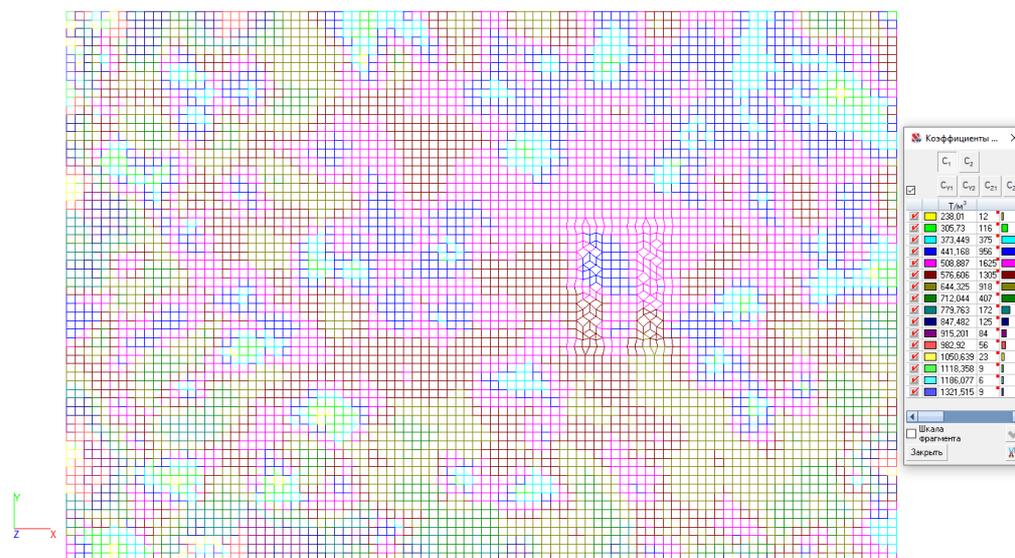


Рисунок 3.4 – Коoeffициент постели

Для расчета назначаем следующие характеристики жесткости элементов:

- Колонны: 400x400 мм, бетон тяжелый В35.

- Перекрытия: толщина 300 мм, бетон тяжелый В35.

Толщина стен ядра жесткости 500 мм, бетон тяжелый В35. Толщина фундаментной плиты 1000мм, бетон тяжелый В35.

На рисунке 3.4 показана конечно-элементная схема фундаментной плиты.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

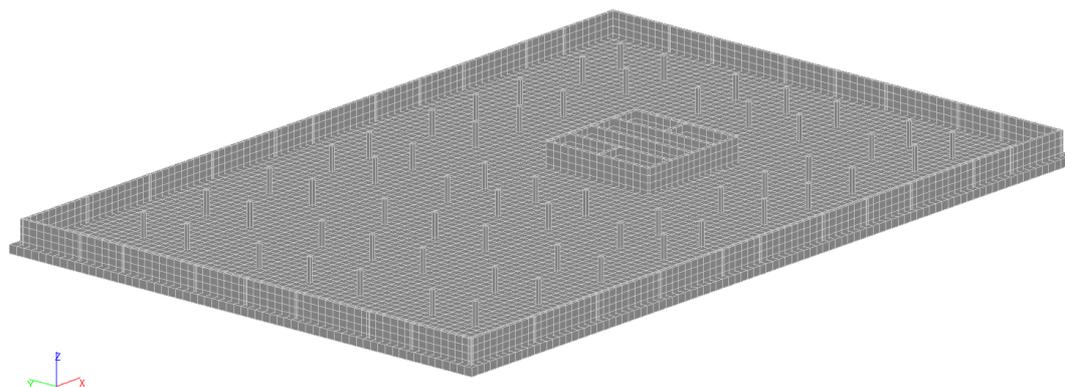


Рисунок 3.5 – Конечно элементная схема фундаментной плиты

Таким образом, после ввода узлов и элементов, назначения связей и жесткостей, задания нагрузок по загрузкам расчетная схема здания, в том числе фундаментной плиты готова. Выполняем экспресс-контроль расчетной схемы на предмет наличия ошибок и проверку готовности расчетной схемы к расчету. Далее создаем комбинации загрузок, создаем расчетные сочетания усилий и перемещений и выходим на линейный расчет.

Расчет каркаса производится на основные сочетания нагрузок, в состав которых входят:

Загрузка 1 - собственный вес монолитных конструкций;

Загрузка 2 – снеговая нагрузка на покрытие;

Загрузка 3,4,5,6 – ветровые нагрузки;

Загрузка 7 – вес кровли, полов, перегородок, наружного стенового ограждения;

Загрузка 8,9,10,11 – ветровая нагрузка (статическая);

Загрузка 12,13,14,15 – ветровая нагрузка (динамическая);

Загрузка 16,17,18 - сейсмическая нагрузка;

3.5 Расчет постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие

Определение и сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие и покрытие приведен в разделе 2.

3.6 Проверка фундамента по деформациям основания

В качестве фундамента принимаем монолитную железобетонную плиту толщиной 1,0 м.

Глубину заложения подошвы фундамента назначаем в зависимости от уровня планировки с учетом инженерно-геологических условий площадки, конструктивных особенностей проектируемого здания, таким образом, отметка низа подошвы фундамента принимается -10.900.

Основанием служит галечниковый грунт. Характеристики грунтов приведены в табл. 3.1 пояснительной записки.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Разработка варианта фундамента ведется для наиболее нагруженного сечения. Расчет фундамента выполняем в ПК SCAD Office.

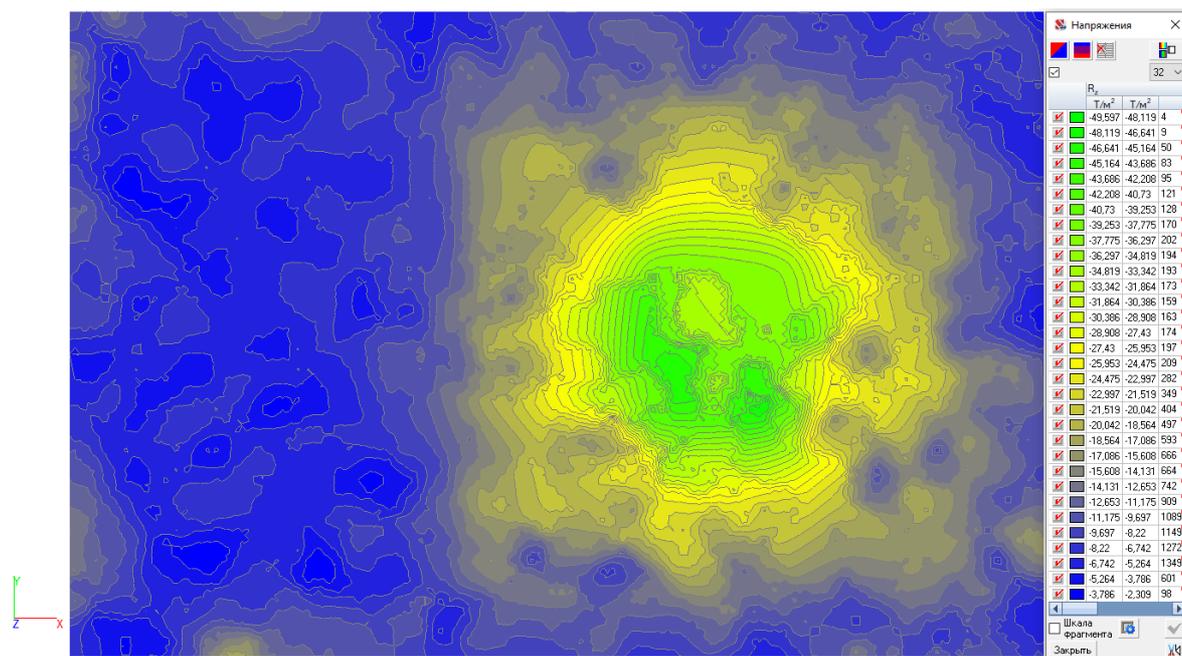


Рисунок 3.6 – Изополя для R_z , T/m^2

Осадка фундамента выполнена в ПК SCAD Office. На рисунке 3.7 показаны изополя осадок фундаментной плиты.

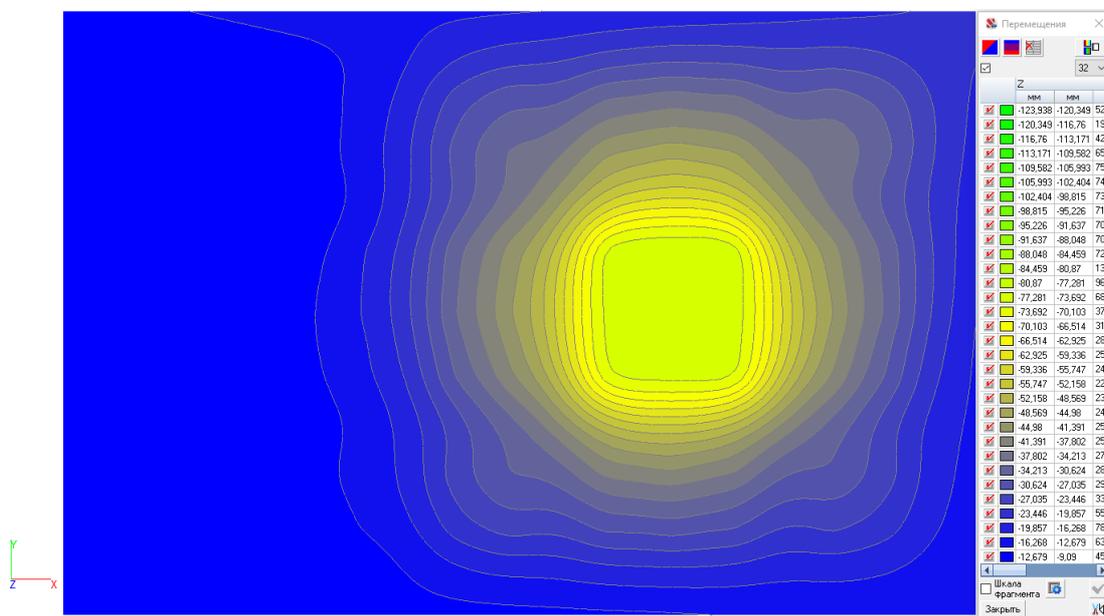


Рисунок 3.7 – Изополя осадок фундаментной плиты, мм

Для проектируемого здания предельно допустимая осадка составляет $S_u^{max} = 15$ см (Приложение Г, табл. Г.1 [34]).

Таким образом, основное условие расчета основания фундамента по деформациям удовлетворено:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр. 60
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$S^{max} = 12,4 \text{ см} < S_u^{max} = 15 \text{ см.}$$

3.7 Конструирование и подбор арматуры фундаментной плиты

Согласно п. 7.10 [34], толщина фундаментной плиты должна составлять минимум 500 мм, коэффициент армирования 0,3 %. Согласно п. 8.1.5.19 [34] для фундаментов высотных зданий применяется бетон класса не менее В35 и водонепроницаемостью W8.

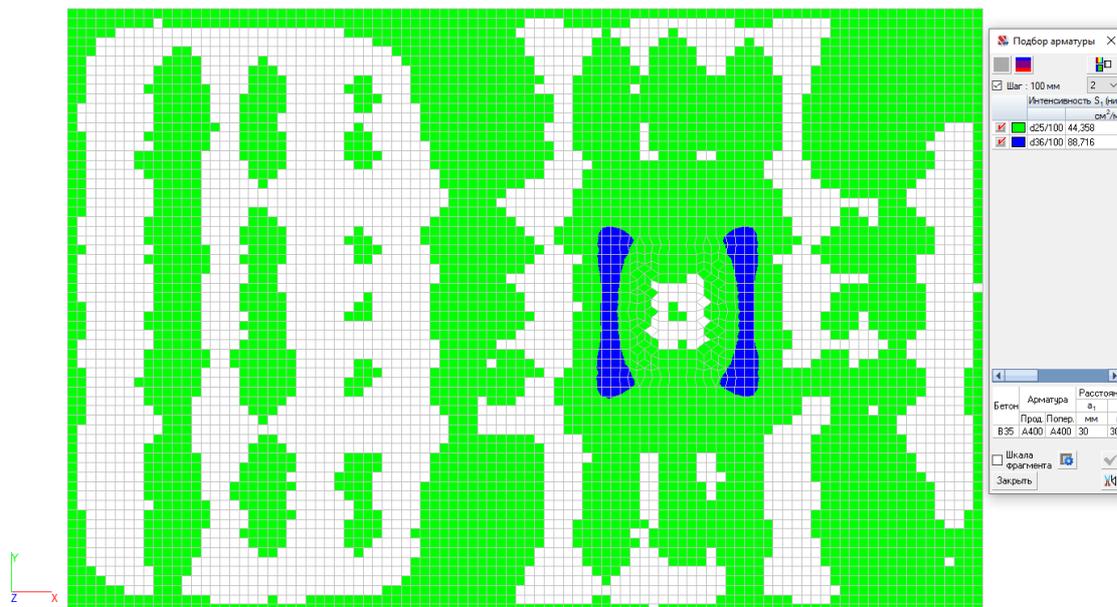


Рисунок 3.10 – Интенсивность нижнего армирования фундаментной плиты по ОХ

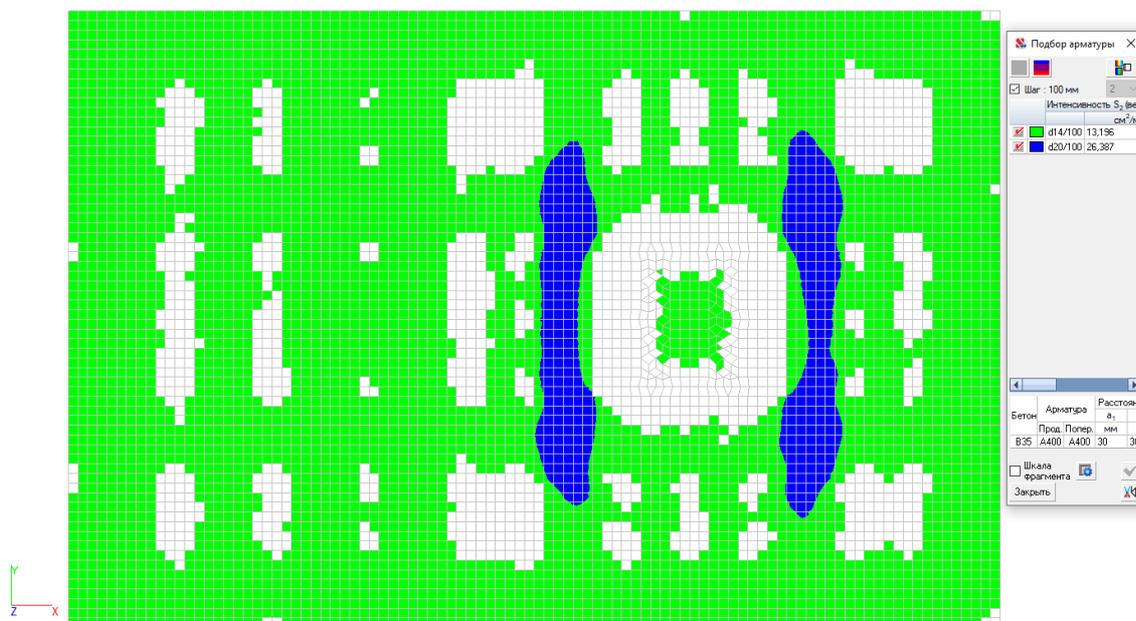


Рисунок 3.11 – Интенсивность верхнего армирования фундаментной плиты по ОХ



Рисунок 3.12 - Интенсивность нижнего армирования нижней плиты по ОУ

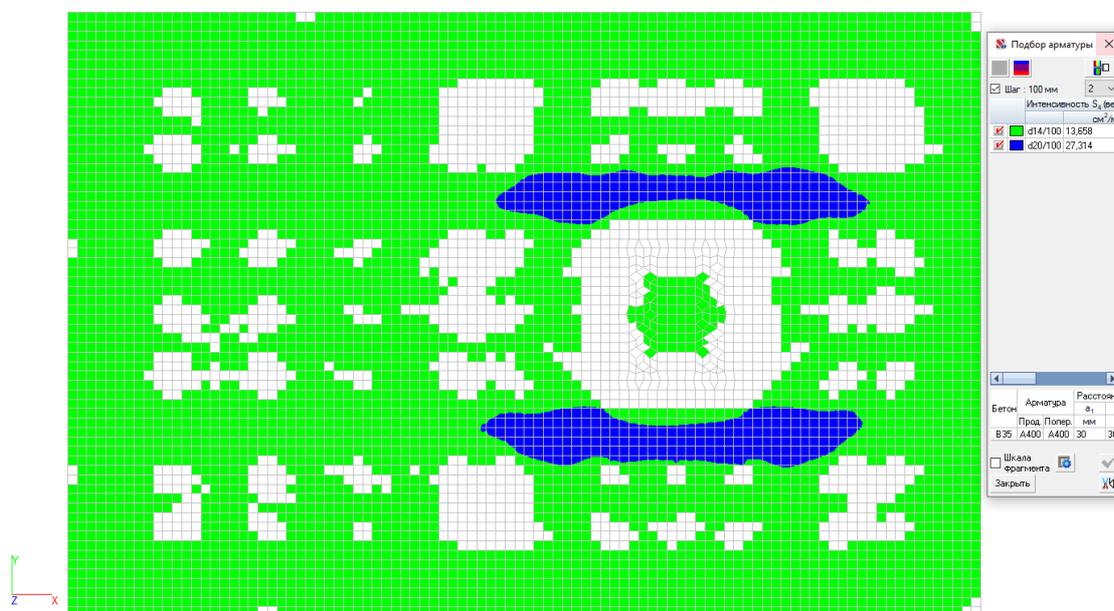


Рисунок 3.13 – Интенсивность верхнего армирования фундаментной плиты по ОУ

По результатам расчета принимаем следующую арматуру таблица 3.4.

Таблица 3.4 – Принятые диаметры арматуры для фундаментной плиты

Плита		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	25	25	14	14	10	
Шаг	мм	100	100	100	100	200	200
Площадь арматуры на погонный метр (по сортаменту)	см ²	44,169	48,961	13,155	13,612	3.93	3.93

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

Противоусадочное армирование в виде сетки, состоящей из отдельных стержней $\varnothing 10$ А400 устанавливается конструктивно с шагом не более 400 мм для обеспечения жесткостных характеристик железобетонного изделия фундаментной сплошной плиты.

Дополнительное армирование выполняется согласно расчетам в наиболее загруженных участках. Принимаем дополнительную верхнюю арматуру $\varnothing 14$ А400, нижнюю дополнительную арматуру $\varnothing 25$ А 400.

В местах расположения несущих стен подвала, ядра жесткости и колонн по периметру фундаментной плиты имеются арматурные выпуски длиной 900 мм.

Таким образом, принимаем фоновую верхнюю арматуру $\varnothing 14$ А400, нижнюю фоновую арматуру $\varnothing 28$ А 400. Поперечная арматура принята $\varnothing 10$ А400. Шаг продольных и поперечных стержней 100 мм.

Сечение и армирование фундаментной плиты Ф-1 показано на листе 7 графической части

4 Технология и организация строительства

Объемно-планировочные и конструктивные решения представлены в разделе 1.2 и 1.3.

4.1 Ведомость объемов работ

Делаем подсчет объемов работ на строительной площадке.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

Номер	Наименование работ	Ед. изм.	Формула расчета	Кол-во
1	2	3	4	5
	Срезка растительного слоя	1000 м ³	$V_{ср.р} = 16800 \text{ м}^2$	16,8
	Разработка грунта в котловане	1000 м ³	$V_{гр.} = 70392 \text{ м}^3$	70,4
	Доработка грунта в котловане вручную	100 м ³	$V_{гр.} = 580 \text{ м}^3$	5,8
	Уплотнение грунта в котловане	1000 м ³	2900 м ³	2,9
	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	6292 м ³	6,3
	Послойное уплотнение	100 м ³	982 м ³	9,8
	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	$V = 580 \text{ м}^3$	5,8
	Устройство монолитного фундамента	100 м ³	$V = 5800 \text{ м}^3$	58
Подземная часть с -3 -1 этаж				

	Устройство монолитных колонн	100 м ³	V=207,9 м ³	2,1
	Устройство монолитных стен	100 м ³	V=3042,84 м ³	30,4
	Перегородки из газобетона	1 м ³	V=184 м ³	184
	Монолитное перекрытие	100 м ³	V=4845 м ³	48,45
Надземная часть с 1-2 этаж				
	Устройство монолитных колонн	100 м ³	V=158,4 м ³	1,6
	Устройство монолитных стен	100 м ³	V=375,6 м ³	3,8
	Перегородки из газобетона	1 м ³	V=624 м ³	624
	Монолитное перекрытие	100 м ³	V=3260 м ³	32,6
Надземная часть с 3-27 этаж				
	Устройство монолитных колонн	100 м ³	V=388,57 м ³	3,88
	Устройство монолитных стен	100 м ³	V=5890 м ³	58,9
	Перегородки из газобетона	1 м ³	V=2950,54 м ³	2950,54
	Монолитное перекрытие	100 м ³	V=14600 м ³	146
Кровля плоская				
	Устройство пароизоляции	100 м ³	V=106 м ³	1,06
	Утепление кровли	100 м ³	V=211 м ³	2,1
	Устройство примыканий	100 м ³	V=79 м ³	0,79
	Устройство парапета	100 м ³	V=79 м ³	0,79
Лестницы				
	Устройство монолитных площадок	100 м ³	V=90 м ³	0,9
	Устройство лестниц	100 м ³	V=143 м ³	1,43
	Устройство крылец	1 м ²	S=76,6 м ²	76,6
Фасад				
	Остекление	1 т	647,3	647,3
	Металлокаслеты	100 м ²	S=760 м ²	7,6
	Воронки	1 шт	4	4
Отмоска				
	Устройство подстилающего слоя	1 м ³	V=31,2 м ³	31,2
	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	V=62 м ³	0,62

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр. 64
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Отделка				
	Штукатурка стен	100 м ²	V=3265,07 м ²	32,65
	Окраска стен	100 м ²	V=13964,56 м ²	139,56
	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	V= 6956 м ³	69,56
	Подвесной потолок ПВХ	1 т	6,53	6,53
	Штукатурка потолка	100 м ²	S=23894м ²	238,94
	Окраска потолка	100 м ²	S=13832 м ²	138,32
	Ц/п стяжка пола	100 м ²	S=62900 м ²	629
	Гидроизоляция полов	100 м ²	S=6940 м ²	69,4
	Укладка плитки	100 м ²	S=6843 м ²	68,43
	Керамогранитная плитка	100 м ²	S=3848 м ²	38,48
	ДВП	100 м ²	S=7847 м ²	78,47
	Звукоизоляция	100 м ²	S=7847м ²	78,47
Двери				
	ПВХ двери	100 м ²	S=484 м ²	4,84
	Двери деревянные	100 м ²	S=974 м ²	9,74
	Стальные двери	100 м ²	S=389 м ²	3,89

4.2 Ведомость строительных материалов

Таблица 4.2 – Ведомость строительных материалов

Наименование	Эскиз, основные размеры	Марка	Кол-во	Масса, т	
				1 эл.	Всех эл.
Бетон		В 35	22860 м ³	2,5	57150
		В 30	9215 м ³		23037,5
		В 40	5835 м ³		14587,5
		ГОСТ 27006-86			
Цементно-песчаный раствор		М 150	62900	0,6	37,74

Каменная вата ROCKWOOL	1200x600x50 мм		316 п	0,0063	1,99
Полимерная мембрана ПВХ			8 п	1,44	11,52
Металлокаслеты			760	0,6	456
Стекло			647,3	0,03	19,41
Арматура		A 400	1060473		1060,43
		A 500	353526		353,52
		ГОСТ 5781-82			
Панели ПВХ			484	0,022	10,64
Керамическая плитка			3848	0,016	61,56
Штукатурка			27 159	0,025	678,97
Краска			27 796,56	0,14	3,8915
Двери			974	0,025	24,35

4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений

При монтаже строительных конструкций используются грузозахватные устройства для подъема элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастка, обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте

Выбор грузозахватных приспособлений производится согласно [36] для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и тоже приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Самым тяжелым элементом является бадья с бетоном $Q = 5,1$ т.

Для подъема бадьи подбираем четырехветвевой строп с $\alpha = 45^\circ$.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \times \cos \alpha} \quad (4.1)$$

где $Q = 5,1$ т – масса конструкции;

$q = 0,051$ т – масса стропа (таблица 4 [41])

$m = 4$ – число ветвей;

$\cos \alpha = \cos 45 = 0,7$.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

$$R = \frac{5100+51}{4 \times 0,7} = 2446,8 \text{ кг}$$

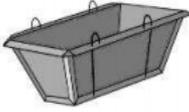
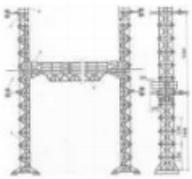
Усилие ветви стропа:

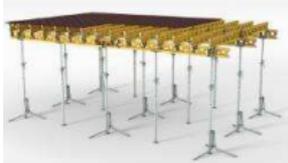
$$F = R \times nZ_p \quad (4.2)$$

где $nZ_p = 6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 2446,8 \times 6 = 1200 \text{ кг} \times c = 146 \text{ кН}$$

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т.	Высота строповки (м)
1	2	3	4	5	6
Строп четырехветвевой 4СК1-8,0 ВК-3,2	Перемещение растворных ящиков	 ГОСТ 25573-82	8,0	0,51	105,9
Растворный ящик	Прием раствора бетона	 $V = 0,25 \text{ м}^3$	0,25	0,010	101,1
Бадья для бетона БП-2,5	Транспортировка бетонной смеси		2,5	1,6	105,9
Шарнирно-подъемные подмости	Обеспечение рабочего места на высоте		-	-	-
Самоподъемные подмости	Организация работ на высоте				

Опалубка колонн	Возведение колонн				
Универсальная опалубка мелкощитовая DUO	Возведение фундаментов, стен, перекрытий				
Опалубка для монолитного перекрытия MULTIFLEX	Возведение монолитного перекрытия любого очертания в плане				
Вакуумная присоска К-500-1	Монтаж фасадного остекления		0,35		
Телескопическая вышка	Отделка фасадов, остекление фасадов				

4.4 Выбор монтажного крана

Необходимо подобрать башенный кран для возведения высотного каркасного здания, самым тяжелым элементом является бадья с бетоном весом 5,1 т монтируется на высоте 87,9 м.

Определяем требуемую грузоподъемность:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{эл}} + Q_{\text{осн}} \quad (4.3)$$

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

$Q_{\text{осн}}$ – масса грузозахватного приспособления

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

$$Q_{\text{тр}} = 5,1 + 0,51 = 5,61 \text{ т}$$

Определение требуемой высоты подъема крюка:

$$H_{\text{кр}}^{\text{ст}} = H_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}} \quad (4.4)$$

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

$$H_{\text{кр}}^{\text{ст}} = 87,9 + 2 + 1,2 + 6 = 97,1 \text{ м}$$

Определение вылета крюка:

Вылет крюка из условия габаритов монтируемого элемента:

$$l_{\text{кр}}^{\text{тр}} = c + b1 \quad (4.5)$$

где $b1$ – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана;

c – расстояние от оси крана до ближайшей к крану выступающей части здания.

$$l_{\text{кр}}^{\text{тр}} = 60 + 3 = 63 \text{ м}$$

Далее, пользуясь каталогами кранов по сводным данным таблиц, выбираем машины, рабочие параметры которых удовлетворяют расчетным.

По техническим характеристикам подходит башенный кран Soima SGT 8030 TL, с характеристиками:

-максимальный вылет 80 м,

-грузоподъемность 20 т,

-максимальная высота при использовании крана в стационарно-приставном состоянии 180 м.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

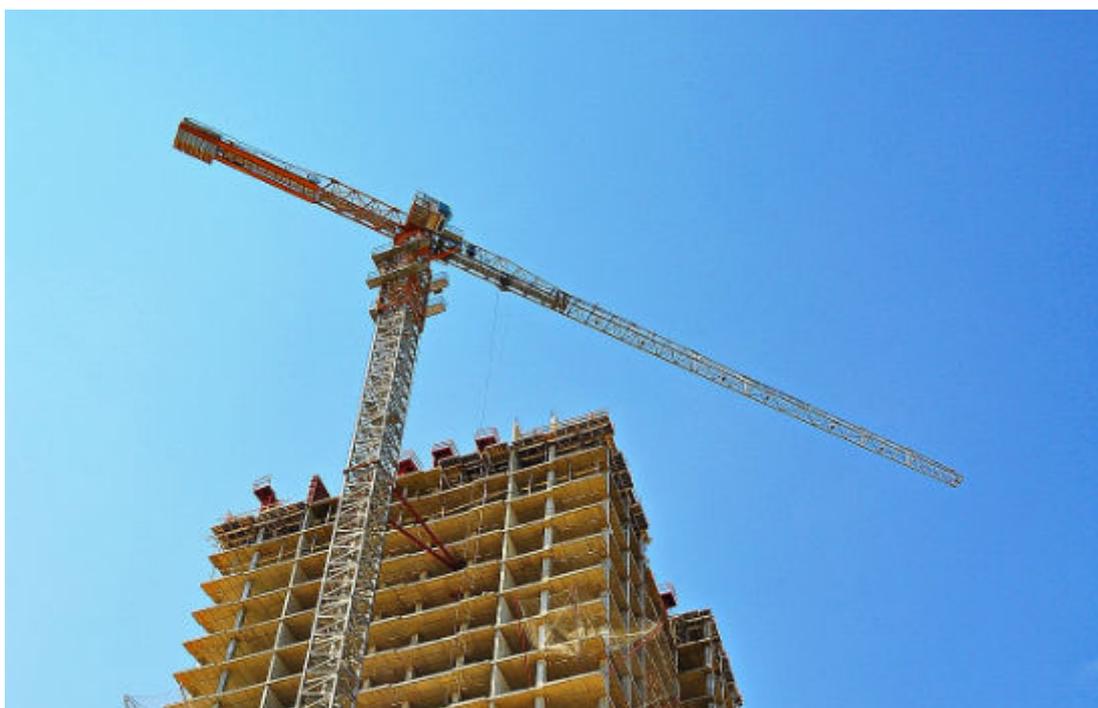


Рисунок 4.1 – Башенный кран Soima SGT 8030 TL

4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов

Автомобильные перевозки являются основным способом доставки материалов с заводов изготовителей на строительные площадки. При этом применяются транспортные средства общего назначения.

Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяем по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{cmi} \cdot c} \quad (4.6)$$

где Q_i – масса всех элементов данного типа, монтируемых в течении одних суток т/сут;

$c = 1$ – количество смен работы транспорта в сутки;

P_{cmi} – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий одного типа:

$$P_{cmi} = \frac{T \cdot P \cdot K_B \cdot K_T}{t_{тр}} \quad (4.7)$$

где T – количество часов в смену;

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;

K_b – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;

K_r – коэффициент использования транспорта:

$$K_r = \frac{P_{\Phi}}{P} \leq 1 \quad (4.8)$$

P_{Φ} – фактическая грузоподъемность транспорта;

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (4.9)$$

где $t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = 2 \cdot \frac{8}{35} = 27$ мин – время пути;

$V_{\text{ср}} = 35$ км/ч – средняя скорость движения;

$t_2 = 6$ 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 маневрирования и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{\text{тр}} = 27 + 6 + 6 + 7 = 46 \text{ мин}$$

В таблице 4.4 представлены сведения рассчитанных автомобилей для доставки материалов.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

Таблица 4.4 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях			
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Кол-во рейсов	Кол-во автобилей
Газобетон	м2	3758,54	0,033	1842	КамАЗ-6520	20	92	1
Каменная вата ROCKWOOL	упаковки	316	0,0063	2,62	DAF LF45	7,5	1	1
Профилированная мембрана PLANTER	поддоны	8	1,44	2,16	DAF LF45	7,5	1	1
Металлокассеты	т	456	0,6	257,4	КамАЗ-6520	20	11	1
Панели ПВХ	пачки	484	0,012	19,94	DAF LF45	7,5	3	1
Двери	шт	974	0,025	44,45	DAF LF45	7,5	2	1
Стекло	т	19,42	0,03	13,85	DAF LF45	7,5		
Штукатурка	м2	27 159	0,025	108	DAF LF45	7,5	15	1
Плитка керамическая	м2	3848	0,016	113,5	DAF LF45	7,5	16	1
Краска акриловая для внутренних работ	м2	27 796	0,0145	59,45	DAF LF45	7,5	6	1

4.6 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные в таблицу.

Трудоёмкость (Т) – определяются по формулам:

$$T = N_{вр} \cdot V \quad (4.10)$$

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

V – объем работ.

Таблица 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование по ГЭСН	Наименование работ	Объем работ	Затраты труда чел.-час	Машиного времени и маш.-час	Кол-во см	Кол-во раб. в сме	Состав звена	График работы

		Ед. изм.	Ко л-во	$H_{вр}$	Вс е го	$H_{вр}$	Вс е го		ну		дни
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГЭСН 01-01-036-02	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	16,8	-	-	0,25	4,2	2	1	Маши- нист 6 разр.-1 чел.	1
ГЭСН 01-01-008-12	Разработка грунта в котловане	1000 м ³	70,4	-	-	2,7	190,08	2	3	Маши- нист 6 разр.-1 чел.	12
ГЭСН 01-02-003-01	Уплотнение грунта катками	100 м ³	39,69	-	-	0,16	6,3504	2	1	Трактори ст 5 разр.-1 чел.	1
ГЭСН 01-02-035-06	Засыпка пазух	1 м ³	629,1	-	-	0,87	5474,127	2	1	Земдекоп 2 разр.-1 чел.; 1 разр.-1 чел.	34
ГЭСН 01-02-005-02	Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной	100 м ²	34,8	-	-	1,7	59,16	2	3	Машинис т 5 разр.-1 чел.	4
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	1 м ³	580	0,42	243,6	-	-	2	6	Бетонщик 4 разр.-6 чел.	15
ГЭСН 06-01-001-16	Устройство монолитног о фундамента	1 м ³	5800	0,42	2436	-	-	2	18	Арматур щик 5 разр.-1 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1,3 разр.-2 Бетонщик 4 разр.-1,2 разр.-1	76
ГЭСН 08-01-003-05	Устройство гидроизоля- ции	100 м ²	3,12	1,2	3,744	-	-	1	2	Гидроизо лировщи к	1

	фундамента вертикальная									4 разр.-1, 2 разр.-1	
ГЭСН 08-01- 003-03	Устройство гидроизоляции фундамента горизонтальной	100 м ²	58,3	1,2	69,96	-	-	2	3	Гидроизолировщик 4 разр.-1, 3 разр.-1, 2 разр.-1	4
ГЭСН 06-01- 024-11	Устройство монолитной стены	1 м ³	3042,84	0,79	2403,84	-	-	2	12	Машинист 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 2 разр.-1 Арматурщик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1	120
ГЭСН 06-01- 026-09	Устройство колонн	1 м ³	207,9	0,79	164,241	-	-	2	12	Бетонщик 4 разр.-1 Арматурщик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	10
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитного перекрытия	1 м ³	4845	3,5	16957,5	-	-	2	12	Машинист 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматурщик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	185

					ДП 08.05.01 ПЗ						Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							74

ГЭСН 08-01- 003-07	Устройство гидроизоляц ии стен	100 м ²	31, 24	1,2	37, 48 8	-	-	2	3	Гидроизо ли- ровщик 4 разр.-1, 3 разр.-1, 2 разр.-1	2
ГЭСН 06-01- 099-01	Устройство теплоизоляц ии	1 м ³	312	1,5	46 8	-	-	2	4	Изолиров -щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	21
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитног о перекрытия	100 м ³	178	3,5	62 3	-	-	2	12	Машинис т 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	38
ГЭСН 06-01- 031-10	Устройство монолитной стены	1 м ³	616 5	0,7 9	48 70, 35	-	-	2	12	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 2 разр.-1	152
ГЭСН 06-01- 026-09	Устройство колонн	1 м ³	546	0,7 9	43 1,3 4	-	-	2	12	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1	26

										Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	
ГЭСН 08-03- 002-01	Кладка перегородок из газобетона	1 м ³	357 4	2,3	82 20, 2	-	-	2	22	Каменщи к 4 разр.-1, 3 разр.-1	371
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитног о перекрытия	1 м ³	178 6	3,5	62 51 0	-	-	2	12	Машинис т 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	161
ГЭСН 12-01- 015-03	Устройство пароизоля- ции кровли	100 м ²	58	1,2	69, 6	-	-	2	4	Изолиров -щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	4
ГЭСН 12-01- 013-01	Утепление покрытий	100 м ²	2,1	1,2	2,5 2	-	-	2	2	Кровель щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	1
ГЭСН 12-01- 012-01	Устройство ограждения кровли	100 м	3,1 2	6,6 7	20, 81 04	2,3 2	7,2 38 4	2	6	Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1	1
ГЭСН 10-01- 002-01	Теплоизоляц ия кровли	100 м ²	58	7,1	41 1,8	-	-	2	2	Кровель щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	13
ГЭСН 12-01- 004-06	Устройство наплаваемо й кровли	100 м ²	12, 53	4,8	60, 14 4	-	-	2	2	Кровель щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	4
ГЭСН 12-01- 004-06	Устройство примыканий	100 м	3,6 4	67, 39	24 5,3	4,9 5	18, 01 8	2	2	Кровель щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	15

ГЭСН 12-01- 010-01	Устройство парапета	100 м	0,7 9	34 9,5 25	27 6,1 25	0,0 9	0,0 71 1	2	4	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1	17
ГЭСН 06-01- 119-01	Устройство монолитных лестниц	1 м ³	143	4,5	64 3,5	-	-	2	8	Машинис т 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 3 разр.-2	40
ГЭСН 08-05- 002-01	Устройство крылец	1 м ²	76, 6	1,6 7	12 7,9 22	19 9,1 6	15 25 5,6 56	3	7	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1	8
ГЭСН 11-01- 002-01	Устройство подстилающ его слоя под отмостку	1 м ³	31, 2	3,4 1	10 6,3 92	0,7 2	22, 46 4	2	2	Рабочий 2 разр.-1	7
ГЭСН 06-01- 002-01	Устройство бетонного покрытия отмостки	100 м ²	0,6 2	53 3,5	33 0,7 7	56, 19	34, 83 78	2	8	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1	20
ГЭСН 15-02- 016-03	Оштукатури вание поверхнос тей стен	100 м ²	32, 64	85, 84	28 01, 82	6,2 9	20 5,3 05 6	2	30	Штукату р 5 разр.-1	29

					ДП 08.05.01 ПЗ					Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						77

ГЭСН 15-02- 015-06	Оштукатуривание поверхностей потолков	100 м ²	238 ,9	77, 95	18 62 2,3	5,0 2	11 99, 27 8	2	30	Штукатур 5 разр.-1	75
ГЭСН 15-04- 005-03	Окраска поверхности стен	100 м ²	139 ,64	42, 96	59 98, 93	0,3 5	48, 87 4	2	30	Маляр 5 разр.-1	24
ГЭСН 15-04- 005-08	Окраска поверхности потолков	100 м ²	138 ,32	16, 94	23 43, 14	0,1	13, 83 2	2	30	Маляр 5 разр.-1	18
ГЭСН 15-01- 020-11	Отделка стен керамической плиткой	100 м ²	69, 56	17 9,7 3	12 50 2	1,6 3	11 3,3 82 8	2	12	Облицовщик-плиточник 4 разр.-1, 3 разр.-1	12
ГЭСН 11-01- 011-03	Устройство бетонной стяжки	100 м ²	629	40, 65	25 56 8,9	5,3 4	33 58, 86	2	8	Бетонщик 4 разр.-1	171
ГЭСН 11-01- 027-05	Отделка полов керамической плиткой	100 м ²	69, 56	11 9,7 8	83 31, 9	2,9 4	20 4,5 06 4	2	12	Облицовщик-плиточник 4 разр.-1, 3 разр.-1	25
ГЭСН 09-03- 047-01	Монтаж каркасных потолков	т	6,5 3	75, 56	49 3,4 07	41, 49	27 0,9 29 7	2	6	Облицовщик 4 разр.-1, 3 разр.-1	31
ГЭСН 11-01- 035-03	Устройство ДВП	100 м ²	78, 47	55, 17	43 29, 19	2,3 5	18 4,4 04 5	2	6	Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-1	51
ГЭСН 11-01- 004-03	Устройство гидроизоляции	100 м ²	156 ,25	32, 86	51 34, 38	0,6 3	98, 43 75	2	6	Изолировщик 3 разр.-1, 2 разр.-1	37
ГЭСН 11-01- 009-01	Устройство звукоизоляции	100 м ²	156 ,25	28, 38	44 34, 38	1,1 6	18 1,2 5	2	3	Изолировщик 3 разр.-1, 2 разр.-1	58
ГЭСН 09-04-	Установка витражей	т	647 ,3	26 8,8	17 39	58, 8	38 06	2	12	Машинист крана	481

010-01					94		1,2 4			5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	
ГЭСН 10-01- 047-03	Установка дверей ПВХ	100 м ²	9,7 4	22 0	21 42, 8	58, 35	56 8,3 29	2	3	Машинис т крана 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	39
ГЭСН 10-04- 013-02	Устройство металлическ их дверей	100 м ²	3,8 9	16 2,4 1	63 1,7 75	3,6 8	14, 31 52	2	2	Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	6

Производство монолитных железобетонных конструкций, будет производиться после достижения бетоном прочности 70%.

4.7 Проектирование внутрипроечных дорог

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечит подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам, бытовым помещениям [38].

При транспортировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и ограждением территории строительства – 1,5 м.

Ширина проезжей части:

- однополостной дороги 3,5 м;
- двухполосных – 6 м.

4.8 Привязка крана к объекту строительства

Размещение монтажного крана производится из условия возможности монтажа конструкций этим краном и безопасности производства этих работ.

Рабочей зоной крана называется пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

$$R_{\text{обсл}} = R_{\text{max}} = 80 \text{ м,}$$

где R_{max} – вылет стрелы.

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$$R_{\text{ПГ}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{max}} \text{ ,} \tag{4.11}$$

где L_{max} – половина длины самого длинного элемента, перемещаемого на максимальном рабочем вылете.

$$R_{ПГ} = 80 + 0,5 \cdot 3 = 81,5 \text{ м}$$

Опасной зоной работы крана называется пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{ОП} = R_{ПГ} + x, \quad (4.12)$$

где x – максимальное расстояние отлета груза при его падении.

$$R_{ОП} = 81,5 + 10 = 91,5 \text{ м}$$

4.9 Расчет площади приобъектного склада

Площадь складов зависит от вида и способа хранения материалов и их количества.

При определении запаса материалов исходим из того, что запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Запас материалов конструкций определяем по формуле согласно п. 5.3 [38]:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (4.13)$$

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

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

n – норма запасов материалов, дней (при дальности до 50 км 5-10 дней);

α – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);

k – коэффициент потребления материалов, равный 1,3.

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F = Q_{зап} \cdot q, \quad (4.14)$$

где q – количество материалов, укладываемое на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (4.15)$$

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

Таблица 4.6 – Расчет площадей складов

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						80
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

S_n – нормативный показатель площади, м³/чел.

Для гардеробных:

$$S_{тр} = N \cdot 0,7 = 98 \cdot 0,7 = 68,6 \text{ м}^2$$

Душевая:

$$S_{тр} = N \cdot 0,54 = 98 \cdot 0,54 = 52,98 \text{ м}^2$$

Умывальная:

$$S_{тр} = N \cdot 0,2 = 98 \cdot 0,2 = 19,6 \text{ м}^2$$

Сушилка:

$$S_{тр} = N \cdot 0,1 = 98 \cdot 0,1 = 9,8 \text{ м}^2$$

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{тр} = N \cdot 0,1 = 98 \cdot 0,1 = 9,8 \text{ м}^2$$

Туалет:

$$S_{тр} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 98 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 98 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 8,92 \text{ м}^2$$

0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин;

0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение для мужчин и женщин.

Таблица 4.7 – Потребность во временных инвентарных зданиях

Наименование инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип бытового помещения, размеры	Число инвентарных зданий
Гардеробная, сушилка	51,2	Бытовка (9х3х2,4)	2
Душевая	34,56	Бытовка (6х3х2,4)	2
Умывальная	12,8	Бытовка (6х3х2,4)	1
Помещение приема пищи с помещением обогрева	36,8	Бытовка (12х3х2,4)	2
Прорабская	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Кабинет по охране труда	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Уборная	7,2	494-4-13 (2,7х2х2,4)	2
Мед. пункт	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Мастерская	18	Бытовка (6х3х2,4)	1

4.11 Технология монтажа ленточного остекления

Перед началом монтажа остекления здание разбивают на захваты. Величины захваток и их количество определяются с учетом размеров фасадов здания, численности бригады монтажников, оснащения строительной организации оборудованием и оснасткой, условиями комплектации строительства материалами, изделиями и др.

Монтаж элементов остекления проводится снизу вверх и поэтажным (поярусным) вертикальным разбивкам.

Доставка изделий и материалов на монтажный горизонт производится на этаж с использованием башенного кран Soima SGT 8030 TL .

Монтаж остекления для стоечно-ригельной системы состоит из следующих операций:

- проверка строительного основания;
- установка кронштейнов;
- установка стоек и ригелей;
- монтаж стеклопакетов;
- устройство монтажных швов.

Проверка основания выполняется 2-х метровым уровнем. Неровности основания не должны превышать по горизонтали ± 5 мм и по вертикали от $- 5$ до $+ 10$ мм на 2 м длины. Если основание не отвечает указанным требованиям, выступающие участки удаляют шлифовкой, а впадины и околы штукатурят.

Установка кронштейнов включает:

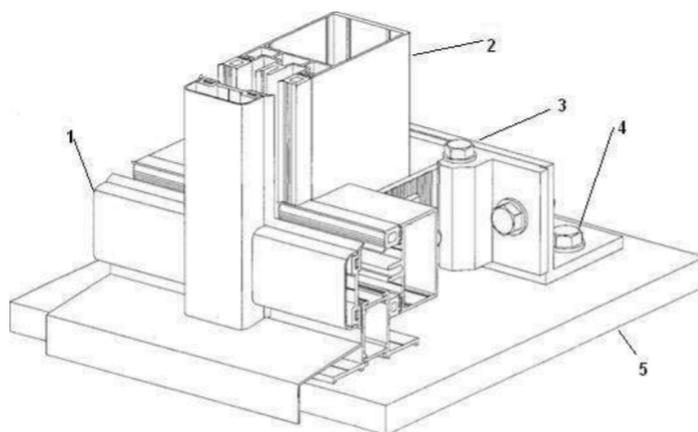
-фиксацию нижней горизонтальной линии точек расположения кронштейнов. Крайние точки горизонтальной линии определяют с помощью нивелира. Используя строительный уровень и рулетку, по двум крайним точкам наносят все точки установки кронштейнов;

-сверление намеченных отверстий механизированным инструментом ударно-вращательного действия или сверлильными коронками с удалением пыли сжатым воздухом с помощью компрессора;

- крепление кронштейнов, которое должно выполняться с соблюдением требований организации-производителя анкеров.

Установка стоек и ригелей в соответствии с требованиями технологического регламента выполняется из отдельных деталей, либо в виде сборочных единиц (элементов, предварительно собранных из нескольких деталей). Крепление стоек к строительному основанию представлено на рисунке 4.2. На строительное основание устанавливают кронштейн, который закрепляют с помощью анкеров. Далее производится последовательное закрепление стоек. Вертикальность положения каждой стойки контролируется теодолитом или отвесом.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83



1 – ригель; 2 – стойка; 3 – кронштейн;
4 – анкерное крепление; 5 – строительное основание

Рисунок 4.2 – Крепление стоек к строительному основанию

Надежность закрепления и проектная величина момента затяжки болтовых соединений (кронштейнов, стоек, ригелей и др.) обеспечиваются при использовании моментного ключа.

Стеклопакеты устанавливают при помощи подъемных механизмов (при монтаже снаружи).

Монтаж стеклопакетов выполняют с люлек или строительных лесов с помощью вакуумных присосок.

Монтаж стеклопакетов начинают от угла захватки и ведут в следующей последовательности:

- с места складирования на строительной площадке стеклопакеты с помощью крана или подъемника подают на монтажный горизонт (перекрытие здания), где производят их промежуточное складирование;
- на перекрытии здания стеклопакеты перекладывают с помощью крана на монтажную тележку;
- передвигают монтажную тележку к краю перекрытия до заградительного стопора (рисунок 4.3);
- с помощью траверсы с пневмоприсосками стеклопакет поднимают краном и устанавливают между стойками;
- проверяют вертикальность при помощи теодолита и отвес-линейки, по показаниям которых определяют, в какую сторону нужно отклонить стеклопакет для придания ему проектного положения;
- окончательная установка стеклопакета в проектное положение.

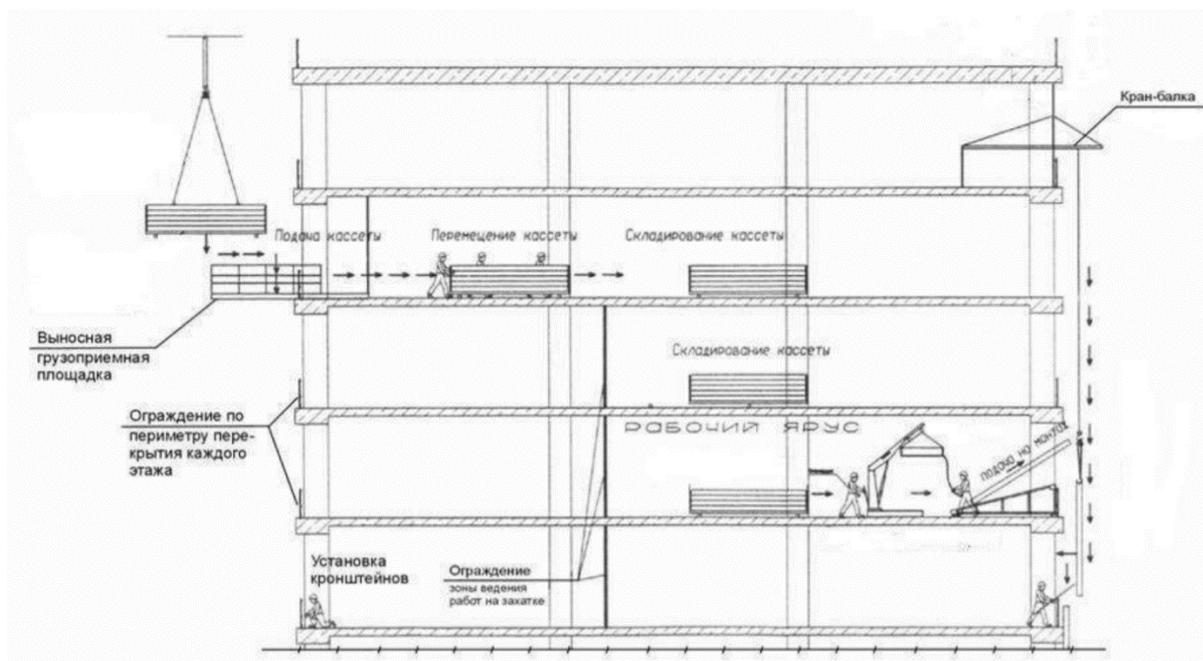


Рисунок 4.3 – Схема монтажа остекления

Заполнение пространства между остеклением и примыкающими наружными ограждающими конструкциями, изготовленными из других материалов, осуществляется с помощью устройства монтажных швов.

При монтаже необходимо обеспечить выполнение мероприятий, предусмотренных конструктивными решениями, по удалению конденсата, образующегося с внутренней стороны.

Глухие участки выполняют, как правило, изнутри в строгом соответствии с принятым проектным решением.

При монтаже конструкций со структурным/полуструктурным остеклением следует соблюдать технологию склеивания стеклопакета с рамой из алюминиевого профиля в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя герметика для структурного остекления.

Монтаж модульной системы включает:

- проверку строительного основания;
- установку кронштейнов;
- монтаж модульных панелей и устройство швов.

Проверку строительного основания, разметку осей и установку кронштейнов проводят аналогично стоечно-ригельной

Монтаж модульных панелей начинают от угла захватки и ведут следующим образом:

- с помощью башенного крана модульную панель подают на место монтажа;
- устанавливают в проектное положение и предварительно закрепляют;
- проводят проверку вертикальности установленной модульной панели проводят с помощью теодолита и отвес-линейки;
- окончательно закрепляют в проектном положении в соответствии с конструктивными решениями;
- размеры швов между отдельными модульными панелями регулируют болтовым соединением, служащим для крепления модульных панелей.

В состав заключительных работ входит:

- демонтаж подъемно-транспортного оборудования;
- демонтаж средств подмащивания;
- оформление всеми участниками строительства акта приемки фасадных работ и энергетического паспорта на объект, передача всей документации в установленном порядке эксплуатирующей организации.

Конструкцией должна быть предусмотрена возможность монтажа/демонтажа средств подмащивания.

5 Охрана труда и техника безопасности

5.1 Общие положения

Участники строительства объектов (заказчики, проектировщики, подрядчики, поставщики, а также производители строительных материалов и конструкций, изготовители строительной техники и производственного оборудования) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов.

Генеральный подрядчик или арендодатель обязаны при выполнении работ на производственных территориях с участием субподрядчиков или арендаторов:

- разработать совместно с ними график выполнения совмещенных работ, обеспечивающих безопасные условия труда, обязательный для всех организаций и лиц на данной территории;

- осуществлять их допуск на производственную территорию с учетом выполнения требований п.4.6 [40];

- обеспечивать выполнение общих для всех организаций мероприятий охраны труда и координацию действий субподрядчиков и арендаторов в части выполнения мероприятий по безопасности труда согласно акту-допуску и графику выполнения совмещенных работ.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Производственные территории оборудованы средствами пожаротушения [41].

5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация соответствует [39]. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц ограждены. Конструкция защитных ограждений соответствует следующим требованиям:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

- высота ограждения производственных территорий не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;

- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком;

- козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;

- ограждения не имеет проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутривозрадных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр. согласно п.6.2.5 [39].

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий соответствуют строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации, утвержденными постановлением Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. N 1090 (в ред. постановления Правительства России от 24.02.2010 г.).

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах, где происходит движение людей и транспорта, ограждены в соответствии с требованиями 6.2.2 [39]. В местах перехода через траншеи, ямы, канавы установлены переходные мостки шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений соответствует требованиям строительных норм и правил. Освещенность равномерна, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Производственные территории, участки работ и рабочие места обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих согласно [39].

Для прохода людей в опасных зонах предусмотрены защитные ограждения.

При работе на открытом воздухе устроены укрытия.

Рабочие места, находящиеся на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от перепада по высоте, имеют защитные и страховочные ограждения.

Ширина проходов к рабочим местам более 0,6 м, и высотой более 1,8 м.

Места прохода людей в пределах опасных зон имеют защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) защищены сверху козырьком

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, 70-75°.

На участках работ и рабочих местах работники обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

Для работающих на открытом воздухе предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Складские площадки размещены за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), согласно [39], так же защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

фундаментные блоки и блоки стен подвалов - в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;

ригели и колонны - в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;

пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки - не более ширины штабеля;

мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;

крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части - в один ярус на подкладках;

стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;

черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) - в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;

трубы диаметром до 300 мм - в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами,

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

5.4 Требования безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в строительстве, промышленности строительных материалов и стройиндустрии в зависимости от вида транспортных средств наряду с требованиями настоящих правил и норм должны соблюдаться правила по охране труда на автомобильном

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

транспорте, межотраслевые правила по охране труда и государственные стандарты [39].

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями: стоящими друг за другом не менее 1 м, стоящими рядом не менее 1,5 м.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ спланированы и имеют уклон не более 5°, а их размеры и покрытие - соответствуют проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: "Въезд", "Выезд", "Разворот" и др.

Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться от льда и снега и посыпаться песком или шлаком. Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним регулируются общепринятыми дорожными знаками и указателями.

Склады, расположенные выше первого этажа и имеющие лестницы с количеством маршей более одного или высотой более 2 м, оборудуются подъемником для спуска и подъема грузов.

5.5 Безопасность труда при производстве земляных работ

Безопасность земляных работ обеспечена на основе выполнения требований по охране труда, содержащихся в организационно-технологической документации на производство работ.

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод. Место производства работ очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

Для прохода людей через выемки устроены переходные мостики.

Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м, а также глубиной менее 5 м при гидрологических условиях и определенных видах грунтов, а также выемок, разработанных в зимнее время, при наступлении оттепели и откосов, подвергающихся увлажнению, должны устанавливаться организационно-технологической документацией на строительное производство.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам на расстоянии ближе 5 м от радиуса действия экскаватора.

Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при движении их на подъем или под уклон, угол наклона которого превышает указанный в паспорте бульдозера, скрепера [39].

5.6 Безопасность труда при электросварочных работах

При выполнении сварочных работ на высоте электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) - не менее 10 м.

Для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада прекращены [39].

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, закрыты оградительными устройствами.

Электрододержатели, применяемые при ручной дуговой электросварке металлическими электродами, должны соответствовать требованиям ГОСТ на эти изделия.

5.7 Техника безопасности при производстве работ

5.7.1 Безопасность труда при производстве бетонных работ

Безопасность бетонных работ обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

1. определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;
2. определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки;
3. разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;
4. разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Опалубка перекрытий ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

На участках натяжения арматуры в местах прохода людей установлены защитные ограждения высотой не менее 1,8 м.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						90
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Устройства для натяжения арматуры оборудованы сигнализацией, приводимой в действие при включении привода натяжного устройства [39].

Подача бункеры (бадьи) для бетонной смеси соответствует требованиям государственных стандартов, рисунок 5.1. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.



Рисунок 5.1 – Правила укладки бетона

При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР.

При устройстве технологических отверстий для пропуска трубопроводов в бетонных и железобетонных конструкциях алмазными кольцевыми сверлами необходимо на месте ожидаемого падения керна оградить опасную зону.

5.7.2 Безопасность труда при производстве изоляционных работ

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

1. повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
2. повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
3. расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
4. острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов.

При производстве изоляционных работ с применением горячего битума работники должны использовать специальные костюмы с брюками, выпущенными поверх сапог. Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или в емкостях при помощи грузоподъемного крана [39].

При спуске горячего битума в котлован или подъеме его на подмости или перекрытие необходимо использовать бачки с закрытыми крышками, перемещаемые внутри короба, закрытого со всех сторон.

5.7.3 Безопасность труда при высотных работах

Системы обеспечения безопасности работ на высоте должны:

1. соответствовать существующим условиям на рабочих местах, характеру и виду выполняемой работы;
2. учитывать эргономические требования и состояние здоровья работника;
3. с помощью систем регулирования и фиксирования, а также подбором размерного ряда соответствовать, росту и размерам работника.

Системы обеспечения безопасности работ на высоте состоят из:

1. анкерного устройства;
2. привязи (страховочной, для удержания, для позиционирования, для работ в положении сидя, спасательной);
3. соединительной подсистемы (строп, канат, карабин, амортизатор или устройство функционально его заменяющее, средство защиты втягивающего типа, средство защиты от падения ползункового типа на гибкой или на жесткой анкерной линии, устройство для позиционирования на канатах).

В качестве привязи в страховочных системах используется страховочная привязь. Использование безлямочных предохранительных поясов запрещено ввиду риска травмирования или смерти вследствие ударного воздействия на позвоночник работника при остановке падения, выпадения работника из предохранительного пояса или невозможности длительного статичного пребывания работника в предохранительном поясе в состоянии зависания.

В состав соединительно-амортизирующей подсистемы страховочной системы входит амортизатор или устройство функционально его заменяющее. Соединительно-амортизирующая подсистема выполнена из стропов, средства защиты втягивающего типа или средств защиты ползункового типа на гибких или жестких анкерных линиях [39].

5.7.4 Безопасность труда при производстве отделочных работ

При выполнении отделочных работ следует выполнять требования безопасности отделочных работ, при выполнении окрасочных работ следует выполнять требования межотраслевых правил по охране труда.

Отделочные составы и мастики следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						92
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

Эксплуатация мобильных малярных станций для приготовления окрасочных составов, не оборудованных принудительной вентиляцией, не допускается.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать.

Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали.

В местах применения окрасочных составов, образующих взрывоопасные пары, электропроводка и электрооборудование обесточены и выполнены во взрывобезопасном исполнении, работа с использованием огня в этих помещениях не допускается.

5.8 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

При выполнении строительно-монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм в установленном порядке.

При эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума применяются:

1. технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и т.д.);
2. строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами;
3. дистанционное управление шумными машинами; средства индивидуальной защиты;
4. организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается [39].

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с октавными уровнями звукового давления выше 130 дБ в любой октавной полосе.

5.9 Обеспечение пожаробезопасности

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво или пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации [39].

Оборудование для огневых работ исправны, в противном случае его использование недопустимо. На проведение огневых работ руководителем организации или другим лицом, ответственным за пожарную безопасность, выписывается наряд-допуск.

При возникновении пожара на складе топливно-смазочных материалов пожар тушат с помощью земли, песка, воды, пены, углекислого газа. Песок и землю применяют для тушения небольших очагов пожара, вызванных воспламенением различных горючих жидкостей. Воду используют для тушения построек, но не применяют для тушения нефтепродуктов.

Огнетушители применяют для тушения легковоспламеняющихся и горючих нефтепродуктов и жидкостей, ликвидации пожаров на электроустановках.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

Цель выполнения экологического раздела - качественно и количественно оценить влияние проектируемого здания на окружающую природную среду.

Задачи:

1. Выявить и проанализировать все возможные воздействия на окружающую среду в районе строительства;
2. Установить, соответствует ли намечаемая деятельность требованиям нормативных актов по охране окружающей среды.
3. Предложить меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.
4. Провести оценку отходов строительства объекта.
5. Предложить современные строительные материалы, применяемые в проекте, и оценить экологическую безопасность их использования.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

6. Оценить, допустима ли намечаемая деятельность с точки зрения безопасности окружающей среды и населения.

6.1 Общие сведения о проектируемом объекте

6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Территория находится в микрорайоне Арбан города Абакана РХ. Район расположен в северо-западной части города, границами района являются улицы Крылова, Итыгина, Кирова, Некрасова. Планировка микрорайона – центрическая, радиально-кольцевая. В центре запланировано строительство спортивного центра и парка, которые расположены вдоль главной улицы района – улицы Кирова. В данном микрорайоне запроектировано строительство школы и уже построен детский сад. Близлежащие объекты не несут угрозы для окружающей среды.

Республика Хакасия находится в Минусинской котловине, которая окружена горными системами: Кузнецкий Алатау, Восточным и Западным Саянам. Рельеф слабохолмистый. Размеры земельного участка 156,6x154,81 м. Земельный участок представляет собой пустырь, заросший травой.

Место расположения объекта представлено на ситуационном плане рис. 6.1.



Рисунок 6.1 – Ситуационный план

6.1.2 Климат и фоновое загрязнение окружающей среды

В районе строительства климат резко континентальный: лето – сухое жаркое, зима – холодная малоснежная.

Район строительства по [1] характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- среднегодовая температура воздуха плюс 0,3 °С;
- средняя температура воздуха:
 - наиболее холодного месяца минус 25,5 °С;
 - наиболее теплого месяца плюс 19,5 °С;
- абсолютная максимальная температура воздуха плюс 39 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха минус 47 °С;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 79 %;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 67 %;
- преобладающие направление ветров декабрь – февраль ЮЗ;
- климатический район для строительства IV;
- по совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом и холодной зимой;
- согласно [27], значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,0 кПа – II снеговой район;
- нормативное ветровое давление – 0,38 кПа, III – ветровой район;
- сейсмичность района по [28], - 7 баллов, 8 баллов для сейсмической опасности типа «А», «В», «С», при 10%, 5%, и 1% вероятности в течении 50 лет соответственно.

В г. Абакан присутствует фоновое загрязнение. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 2020 год.

Таблица 6.1 - Выбросы загрязняющих веществ

Всего:	104,761
В том числе:	
Твердых	11,946
Газообразных и жидких	92,815
Из них:	
Диоксид серы	18,272
Оксид углерода	58,986
Оксиды азота	10,371
Углеводороды	3,227

Природная среда является благоприятной, т.к. на близлежащей территории нет зданий и сооружений, которые оказывают не благоприятное влияние на человека и другие живые организмы.

6.2 Оценка воздействия на окружающую среду

6.2.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Строительство предусматривает выполнение ряда работ по возведению зданий и сооружений, в том числе земельные, монтажные, отделочные, кровельные, дорожные работы, подведение инженерных коммуникаций и т. д., что сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

- газообразных, аэрозольных и взвешенных веществ от различных промышленных объектов;
- выхлопных газов автомобильного и дорожного транспорта;
- пыли из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов;
- от лакокрасочных работ;
- от сварочных работ.

6.2.1.1 Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ

Расчет выполнен по методу расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей [42].

При строительстве здания применяется электродуговая сварка – это самая популярная и универсальная модификация сварочной технологии. Она используется для соединения отдельных элементов металлических конструкций. Представлена штучными электродами УОНИ 13/55 (длиной 350 мм, диаметром 5 мм), используемых при строительстве 1,1 т. Для уменьшения массы вредных выделений при дуговой сварке следует уменьшать количество металла, который необходимо наплавить для получения полноценного сварного соединения.

Определяем исходные данные загрязняющих веществ при сварочных работах по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов по таблице 3.6.1 [42].

Таблица 6.2 – Типичный химический состав наплавленного металла электродами УОНИ 13/55, %

СО, г/кг	Сварочный аэрозоль, г/кг	FeO, г/кг	Mn, г/кг	SiO ₂ , г/кг	HF, г/кг	NO ₂ , г/кг
13.30	16,99	13,90	1,09	1,00	0,93	2.70

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле:

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

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (табл. 3.6.1 [40]);

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

$$B = G \cdot (100 - n) \cdot 10^{-2}, \text{ кг} \quad (6.2)$$

где G – количество расходуемых штучных электродов за рассматриваемый период, кг;

n – норматив образования огарков при сварке, %, который принимается по данным предприятия в зависимости от длины применяемых электродов, либо по

отраслевым нормативам (при их наличии). При отсутствии указанных сведений норматив образования отходов «н» рекомендуется принимать равным 15%.

Таблица 6.3 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах.

Загрязняющие вещества	g_i^c , г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
Марганец и его соединения	1,09	0,000056	0,00042
Оксид железа	13,90	0,000715	0,0054
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	1,00	0,000051	0,00039
Фтористый водород	0,93	0,000048	0,00036
Диоксид азота	2,70	0,000139	0,0011
Оксид углерода	13,30	0,000683	0,0052
Сварочная аэрозоль	16,99	0,000874	0,0066

Максимальный разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (6.3)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг;

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, ч.

6.2.1.2 Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных покрытий

Расчет выполнен по методике расчетов выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) [42], [47].

В процессе лакокрасочных работ выделяются загрязняющие вещества в виде паров растворителей и аэрозоля краски. Количество загрязняющих веществ зависит от применяемых окрасочных материалов.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от ЛКМ выполняем согласно п. 3.4 [42].

Таблица 6.4 – Химический состав применяемых лакокрасочных материалов

Лакокрасочный материал	f_1 , (%)	f_2 , (%)	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код), f_p , (%)	
Грунтовка	49	51	ГФ-017	Ксилол – 100,00
Растворитель	-	100	647	небутиловый спирт – 7,70
				бутилоцетат – 29,80
				Толуол – 41,30
				2-этоксиэтанол – 21,20

Эмаль	53	47	АС-182	ксилол – 85,00
				уайтспирит – 5,00
				сольтвент – 10,00
Лак	37	53	БТ-577	ксилол – 57,40
				уайтспирит – 42,60

Таблица 6.5 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (δ_p')	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке (δ_p'')
Распыление:			
- пневматическое	30	25	75
- безвоздушное	2,5	23	77
- пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
- электростатическое	0,3	50	50
- гидроэлектростатическое	1,0	25	75
Окувание:	-	28	72

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске $M_{окр}$ и сушке $M_{суш}$ по формуле 3.4.5 [42]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш} \quad (6.4)$$

Определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле 3.4.1 [42]:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, m/год \quad (6.5)$$

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1 [42]);

f_1 – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [42]).

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-6}, m/год \quad (6.6)$$

где m_1 – количество растворителей, израсходованных за год, кг (принимается 10 кг);

f_2 – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [42]);

f_{pip} – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [42]);

f_{pik} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в % (табл. 3.4.2 [42]).

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе или краске, считаем по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

Максимальное разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в наиболее напряженное время работы. Расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле 3.4.6 [42]:

$$G_{OK}^i = \frac{P' \times 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (6.7)$$

где t – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час (принимается 8 ч.);

n – число дней работы участка в этом месяце (принимается 20 дней);

P' – валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2 [42]).

Таблица 6.6 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Компонент, входящий в состав лакокрасочных материалов	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Грунтовка	0,0447	0,02576
Растворитель	0,000174	0,0001
Эмаль	0,0073	0,00423
Лак	0,0198	0,0114

6.2.1.3 Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники

Расчет выполнен по методу расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации [42].

При строительстве «Многофункционального высотного здания с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ» используются автомобили на дизельном топливе (таблица 6.7). Все автомобили были выбраны в соответствии с грузоподъемностью.

Расчет выбросов загрязняющих веществ для автомобилей с дизелями выполняется для следующих веществ: СО – оксид углерода; СН – углеводороды; NO₂ – оксид азота; С – твердых частиц (сажа); SO₂ – диоксид серы.

Таблица 6.7 – Транспортные средства

Автомобиль	Количество	Рабочий	Грузоподъемность,	Вид
------------	------------	---------	-------------------	-----

		объем двигателя, л	т	топлива
Бульдозер Cat	2	7,1	32	Дизель
Экскаватор 313D2L	2	4,4	5	Дизель
КамаЗ 6520	1	11,76	25	Дизель
DAF LF 45	1	10,85	12	Дизель

Расчет объемов выбросов проводится согласно регламентированной методики [42].

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6} (\text{т/год}), \quad (6.8)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1);

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

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

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

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k}{3600} (\text{г/с}), \quad (6.9)$$

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:

$$M_{1ik} = m_{npik} t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} t_{xx1} (\text{г}), \quad (6.10)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} L_2 + m_{xxik} t_{xx2} (\text{г}), \quad (6.11)$$

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).

Средний пробег автомобилей по территории L_1 (при выезде) и L_2 (при возврате) определяются по формулам:

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \text{ км} \quad (6.12)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \text{ км} \quad (6.13)$$

где $L_{1Б}, L_{1Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км;

$L_{2Б}, L_{2Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда на стоянку, км;

Из таблицы 2.7, 2.8, 2.9 [42] определяем удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{npik}, m_{Lik}, m_{xxik}$). Оформляем расчет в виде таблицы по каждому автомобилю:

Таблица 6.8 – Выбросы загрязняющих веществ от Бульдозер Cat в теплый период

Загрязняющие вещество	$m_{npik},$ Г/МИН	$t_{np},$ МИН	$m_{Lik},$ Г/КГ	$L, \text{ км}$	$m_{xxik},$ Г/МИН	$t_{xx},$ МИН	N_k	$G_i, \text{ г/с}$	$M,$ т/год
СО	3	4	7,5	10	2,9	5	2	0,032	0,0121
СН	0,40	4	1,1	10	0,45	5	2	0,0046	0,0018
NO ₂	1,00	4	4,5	10	1,00	5	2	0,0097	0,0051
SO ₂	0,113	4	0,78	10	0,10	5	2	0,0012	0,00051
Сажа	0,04	4	0,4	10	0,04	5	2	0,001	0,00047

Таблица 6.9 – Выбросы загрязняющих веществ от Бульдозер Cat в холодный период

Загрязняющие вещество	$m_{npik},$ Г/МИН	$t_{np},$ МИН	$m_{Lik},$ Г/КГ	$L, \text{ км}$	$m_{xxik},$ Г/МИН	$t_{xx},$ МИН	N_k	$G_i, \text{ г/с}$	$M,$ т/год
СО	8,2	4	9,3	10	2,9	5	2	0,0206	0,0064
СН	1,10	4	1,3	10	0,45	5	2	0,0038	0,0013
NO ₂	2,00	4	4,5	10	1,00	5	2	0,0087	0,0035
SO ₂	0,136	4	0,97	10	0,10	5	2	0,00147	0,00061
Сажа	0,160	4	0,5	10	0,04	5	2	0,0015	0,0061

Таблица 6.10 – Выбросы загрязняющих веществ от Экскаватор 313D2L в теплый период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , Г/МИН	t_{np} , МИН	m_{Lik} , Г/КГ	L , КМ	m_{xxik} , Г/МИН	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , Г/С	M , т/год
СО	1,9	4	3,5	8	1,5	5	2	0,014	0,0053
СН	0,30	4	0,70	8	0,25	5	2	0,0025	0,00097
NO ₂	0,50	4	2,6	8	0,50	5	2	0,0068	0,0029
SO ₂	0,072	4	0,39	8	0,072	5	2	0,001	0,00043
Сажа	0,02	4	0,2	8	0,02	5	2	0,00043	0,000195

Таблица 6.11 – Выбросы загрязняющих веществ от Экскаватор 313D2L в холодный период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , Г/МИН	t_{np} , МИН	m_{Lik} , Г/КГ	L , КМ	m_{xxik} , Г/МИН	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , Г/С	M , т/год
СО	3,1	4	4,3	8	1,5	5	2	0,018	0,0064
СН	0,60	4	0,80	8	0,25	5	2	0,00336	0,00118
NO ₂	0,70	4	2,6	8	0,50	5	2	0,00727	0,00297
SO ₂	0,086	4	0,49	8	0,072	5	2	0,0012	0,00052
Сажа	0,08	4	0,3	8	0,02	5	2	0,00073	0,000303

Таблица 6.12 – Выбросы загрязняющих веществ от КамаЗ 6520 в теплый период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , Г/МИН	t_{np} , МИН	m_{Lik} , Г/КГ	L , КМ	m_{xxik} , Г/МИН	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , Г/С	M , т/год
СО	3	4	7,5	12	2,9	5	1	0,017	0,118
СН	0,40	4	1,1	12	0,45	5	1	0,0023	0,0158
NO ₂	1,00	4	4,5	12	1,00	5	1	0,0081	0,0567
SO ₂	0,113	4	0,78	12	0,10	5	1	0,00134	0,0097
Сажа	0,04	4	0,4	10	0,04	5	2	0,00066	0,0049

Таблица 6.13 – Выбросы загрязняющих веществ от КамаЗ 6520 в холодный период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , Г/МИН	t_{np} , МИН	m_{Lik} , Г/КГ	L , КМ	m_{xxik} , Г/МИН	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , Г/С	M , т/год
СО	8,2	4	9,3	12	2,9	5	1	0,026	0,156
СН	1,10	4	1,3	12	0,45	5	1	0,0038	0,022
NO ₂	2,00	4	4,5	12	1,00	5	1	0,0098	0,0648
SO ₂	0,136	4	0,97	12	0,10	5	1	0,0016	0,0119
Сажа	0,160	4	0,5	10	0,04	5	2	0,00088	0,0055

Таблица 6.14 – Выбросы загрязняющих веществ от DAF LF 45 в теплый период

					ДП 08.05.01 ПЗ					Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						103

Загрязняющие вещество	m_{npik} , Г/МИН	t_{np} , МИН	$m_{L_{ik}}$, Г/КГ	L , КМ	m_{xxik} , Г/МИН	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , Г/С	M , т/год
СО	3	4	7,5	13	2,9	5	1	0,0158	0,0996
СН	0,40	4	1,1	13	0,45	5	1	0,0023	0,012
NO ₂	1,00	4	4,5	13	1,00	5	1	0,0088	0,058
SO ₂	0,113	4	0,78	13	0,10	5	1	0,0013	0,0089
Сажа	0,04	4	0,4	10	0,04	5	2	0,00066	0,0046

Таблица 6.15 – Выбросы загрязняющих веществ от DAF LF 45 в холодный период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , Г/МИН	t_{np} , МИН	$m_{L_{ik}}$, Г/КГ	L , КМ	m_{xxik} , Г/МИН	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , Г/С	M , т/год
СО	8,2	4	9,3	13	2,9	5	1	0,026	0,146
СН	1,10	4	1,3	13	0,45	5	1	0,0037	0,0209
NO ₂	2,00	4	4,5	13	1,00	5	1	0,0099	0,0612
SO ₂	0,136	4	0,97	13	0,10	5	1	0,00164	0,0113
Сажа	0,160	4	0,5	10	0,04	5	2	0,00093	0,00603

6.2.1.4 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, утвержденной ГОСКОМГИДРОМЕТом 04.08.86 №192 [48], [49].

Данная методика устанавливает требования в части расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при строительстве многофункционального высотного здания с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ и нормировании выбросов в атмосферу.

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.

Таблица 6.16 – Результаты расчета выбросов

Код	Наименование	Выброс, г/с	C_m , ед ПДК	ПДК, мг/м ³	C_m , мг/м ³
1	2	3	4	5	6
0143	Марганец и его соединения	0,000420	0,0002	0,0100	0,000002

0123	Железа оксид	0,005400	0,0006	0,0400	0,000024
2907	Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния	0,000390	0,0000	0,1500	0
0342	Фтористые газообразные соединения	0,000360	0,0001	0,0200	0,000002
0301	Азота диоксид	0,061100	0,0082	0,0850	0,000697
0337	Углерод оксид	0,095200	0,0002	5,0000	0,001
0616	Ксилол	0,054700	0,0012	0,2000	0,00024
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,000060	0,0000	0,1000	0
0621	Толуол	0,000100	0,0000	0,6000	0
1119	2-Этоксиэтанол	0,000070	0,0000	0,7000	0
2752	Уайт-спирит	0,014000	0,0001	1,0000	0,0001
2750	Сольвент нефтяной	0,002300	0,0001	0,2000	0,00002
0415	Смесь углеводородов	0,021000	0,0000	50,0000	0
0330	Сера диоксид	0,005900	0,0001	0,5000	0,00005
0328	Углерод черный (Сажа)	0,004000	0,0003	0,1500	0,000045

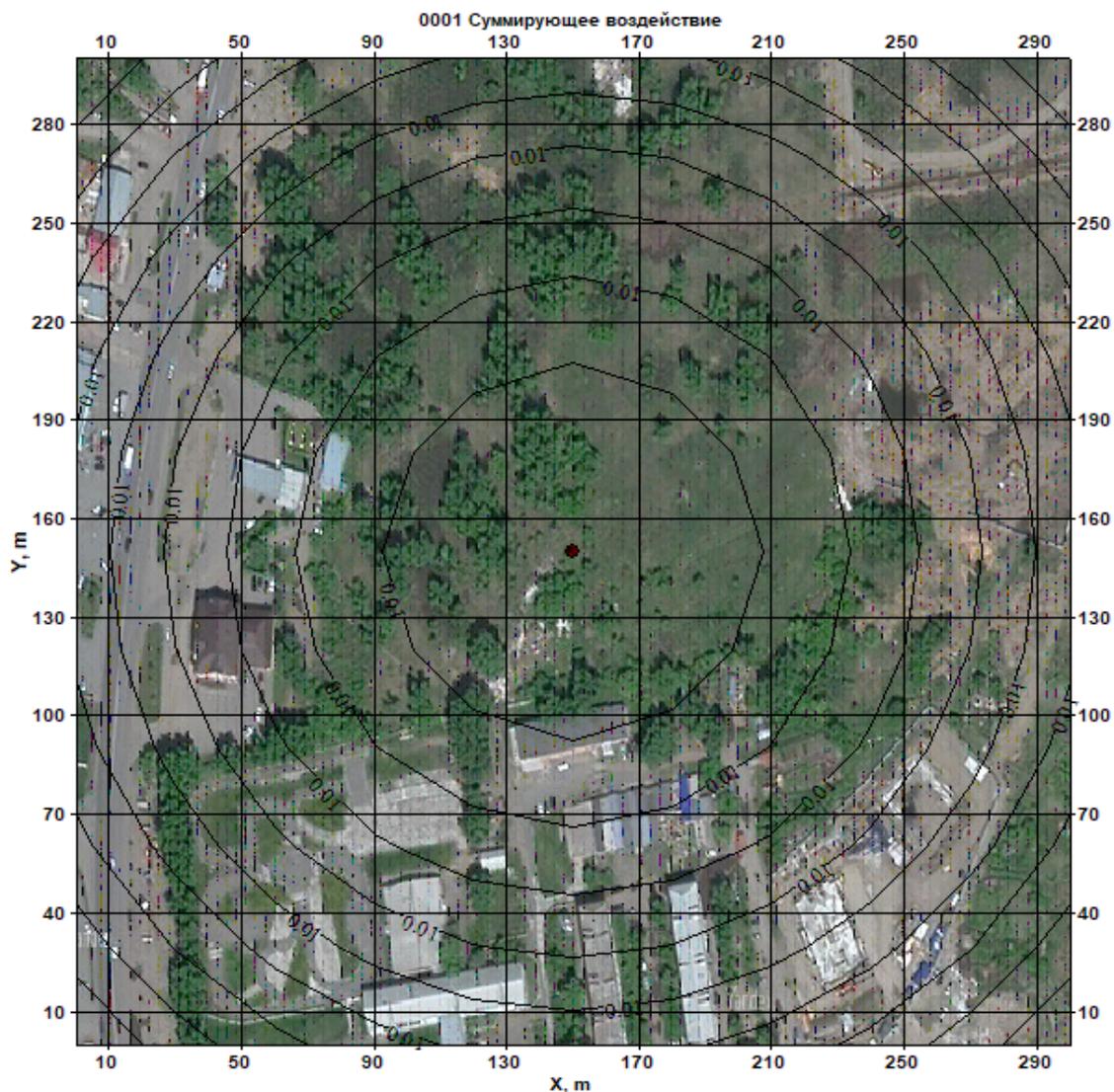


Рисунок 6.2 - Карта рассеивания суммирующего воздействия выбросов

Результаты проведенного расчета показали, что количество загрязняющих веществ, которые выделяются в результате выбросов от автомобильного транспорта, сварочных и лакокрасочных работ при строительстве многофункционального высотного здания с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ, не превышает нормативных значений. Так же приведена карта рассеивания суммирующего воздействия на окружающую среду, из которой видно, что вредные вещества не распространяются на близлежащие территории.

6.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

Вблизи территории строящегося объекта отсутствуют водоемы и не затрагиваются подземные сточные воды.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		106

6.2.3 Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду

Мероприятия по охране гидросферных объектов в период строительства и эксплуатации объекта:

- накопление и очистка поверхностных сточных вод до нормативов, допустимых к сбросу (водный объект, система водоотведения);
- накопление и вывоз на ближайшие очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод;
- устройство емкостей для сбора поверхностного стока с целью последующей передачи его в централизованные сети водоотведения;
- устройство геомембран, препятствующих проникновению поверхностного стока в тело балластной призмы;
- устройство локальных очистных сооружений, фильтрующих патронов;
- исключение проезда техники по логам при наличии в них стока;
- первоначальная планировка и упорядоченный отвод поверхностного стока со всей территории строительной площадки, устройство кюветов с уклоном в сторону аккумулирующего колодца с бензомаслоуловителем для организации ливневых стоков по периметру строительных площадок, устройство колодцев для каждой строительной площадки (технологической, бытового городка, стоянки техники, технологических проездов);
- обваловка территории строительных площадок;
- применение систем оборотного водоснабжения на период строительства, в том числе устройство пунктов мойки колес при выезде с территории строительной площадки с очистными сооружениями замкнутого цикла;
- установка стационарных механизмов на непроницаемых поддонах, исключающих потери горюче-смазочных материалов и попадание их в грунт;
- использование биотуалетов и мобильных туалетных кабин на строительных площадках;
- упорядоченная транспортировка и складирование сыпучих и жидких материалов, вывоз грунта на постоянные и временные места складирования, укрытие кузова автомашин специальными тентами при транспортировке сыпучих грузов за пределы строительной площадки;
- накопление отходов производства и потребления (далее - отходы) в специальных герметичных контейнерах с вывозом по мере накопления на объекты обращения с отходами, выполнение площадки для их временного складирования из водонепроницаемых материалов.

Мероприятия по охране почвенной среды в период строительства и эксплуатации объекта:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

При строительстве и производстве работ учитываются требования по сохранению целостности и чистоты почвенно-растительного покрова за пределами строительной площадки, а также минимального повреждения и загрязнения территории строительства.

На участках строительства плодородный слой почвы следует снимать и хранить в специально отведенных местах для использования при рекультивации или для передачи сторонним землепользователям.

Основными причинами нарушения сохранности почвенного слоя и уменьшения плодородия почвы в зоне воздействия строительных работ являются:

- эрозия вследствие сосредоточения ливневого стока и нарушения дерново-растительного покрова;
- механическое разрушение покрова при проезде машин и транспортных средств;
- загрязнение нефтепродуктами, строительными материалами и отходами производства.

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова:

- оборудование строительной площадки временными сооружениями передвижного или контейнерного типа, не требующими заглубленных фундаментов, нарушающих почвенный покров;
- сохранение плодородного слоя почвы на участках нарушенных земель;
- снятие плодородного слоя почвы перед началом строительных работ;
- рекультивация нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова (технический и биологический этапы) и благоустройство территории;
- хранение строительных материалов на специально отведенных площадках, предусмотренных проектной документацией объекта инфраструктуры.

При организации земляных работ на всех этапах должно быть предусмотрено своевременное устройство поверхностного водоотвода, который будет исключать скопление воды в понижениях рельефа в периоды таяния снега и ливней, смывающих почвенный слой. Обнаженные при выполнении земляных работ склоны и откосы, как правило, должны быть укреплены до наступления зимы.

При выполнении работ запрещается стоянка машин и транспортных средств вне специально отведенных для этих целей площадок. Особенно недопустимо осуществлять в непредусмотренных местах заправку, техническое обслуживание и ремонт машин, что связано с потерями нефтепродуктов, приводящими к уничтожению растительного покрова на длительное время и загрязнению грунтовых вод.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

Проект организации строительства и технологические правила должны предусматривать сбор отходов и строительного мусора, образующихся в ходе работ, и последующий вывоз их в специально отведенные места. Захоронение нетоксичных и химически неактивных минеральных отходов в насыпи допускается при перекрытии слоем грунта толщиной не менее 1,5 м и обеспечении требуемой плотности.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха в период строительства и эксплуатации объекта:

- организация проездов с антипылевым покрытием (например, основание из щебня, сокращающего образование пыли);

- полив водой временных проездов в жаркую и сухую погоду с целью уменьшения пылевых выделений, а также увлажнение выгружаемых сыпучих материалов путем распыления воды при выгрузке сыпучих материалов и производстве земляных работ;

- оснащение стационарных источников выбросов загрязняющих веществ газоочистным оборудованием, а также средствами измерения, передающими в режиме реального времени показания соответствующих выбросов в государственную информационную систему в сфере мониторинга состояния окружающей среды;

- сохранение существующих зеленых массивов или проектирование шумозащитных полос зеленых насаждений.

6.3 Оценка отходов строительства объекта

Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта, рассчитаны согласно [50] и [51]. Отходы производства представлены в таблице 6.17. Для оценки отходов строительства определяют коды отходов и классы опасности по «Федеральному классификационному каталогу отходов».

Таблица 6.12 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования, %	Объем материала, т	Количество образования отходов, т
	Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	82220101215	V	0,2	94775	18,95
	Остатки и огарки электродов	91910001205	V	5	1,1	0,055
	Шлак сварочный	91910002204	V	8	0,89	0,0712

При временном хранении строительных отходов в нестационарных складах, на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) или в негерметичной таре должны соблюдаться следующие условия:

– временные склады, открытые площадки и оборудование должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой постройке, непосредственно на территории объекта образования строительных отходов или в непосредственной близости от него;

– поверхность хранящихся насыпью строительных отходов должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрыты брезентом, оборудованы навесом и т.д.);

– хранение строительных отходов и оборудования должно осуществляться на площадке с твердым, водонепроницаемым и химически стойким покрытием (асфальт, керамзитобетон, полимербетон и др.);

– при хранении строительных отходов в открытых емкостях, размеры площадки должны превышать по всему периметру размеры емкостей для хранения на 1 м;

– емкости для хранения строительных отходов должны иметь маркировку с указанием наименования (вида) собираемого отхода;

– размер (площадь) площадки для сбора и хранения строительных отходов определяется так, чтобы распределить весь объем хранения образующихся строительных отходов на площадке с нагрузкой не более 3 т/м ;

– площадка для хранения должна иметь ограждение по всему периметру, не имеющее проемов, кроме ворот или калиток, а также площадка должна быть оборудована таким образом, чтобы исключить загрязнение окружающей среды строительными отходами.

Предельный срок содержания образующихся строительных отходов в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней [45].

6.4 Современные строительные материалы, применяемые в проекте

При строительстве используются следующие строительные и отделочные материалы:

- Железобетон (армированный металлом бетон) имеет высокую прочность, но обладает нежелательными для здания характеристиками. Стрежни и сетки арматуры экранируют электромагнитное излучение. В таких сооружениях люди быстрее устают;

- Заполнитель бетонной смеси существенно влияет на ее экологические характеристики. Тяжелый гранитный щебень, лавовые породы, обладающие высокой плотностью, помимо высокой естественной радиации, не имеют пор, не дышат, что нежелательно для стеновых конструкций;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

- Полимеры: используются для покрытия полов (линолеум, поливинилхлоридные плитки и др.), внутренней отделки стен и потолков, гидроизоляции и герметизации зданий, изготовления тепло- и звукоизоляционных материалов (поропласты, пенопласты, сотопласты), кровельных и антикоррозионных материалов и покрытий, оконных блоков и дверей, конструкционно-отделочных и ограждающих элементов зданий, лаков, красок, эмалей, клеев, мастик и для многих других целей;

При оценке экологической чистоты полимерных строительных материалов руководствуются следующими основными требованиями к ним:

- полимерные материалы не должны создавать в помещении стойкого специфического запаха;

- выделять в воздух летучие вещества в опасных для человека концентрациях;

- стимулировать развитие патогенной микрофлоры на своей поверхности; ухудшать микроклимат помещений;

- должны быть доступными влажной дезинфекции;

- напряженность поля статического электричества на поверхности полимерных материалов не должна быть больше 150 В/см (при относительной влажности воздуха в помещении 60—70%).

- Эпоксидная смола – двухкомпонентный термореактивный жидкий полимер. Она состоит из двух жидких компонентов: смолы и отвердителя. Используется для клеев, красок, покрытий, грунтовок, герметиков, корректировки и восстановления поверхностей, напольных покрытий, изоляционных материалов и многого другого. После затвердения эпоксидная смола может оказывать небольшой риск для здоровья. Но жидкие и частично отвержденные эпоксидные смолы представляют значительную угрозу для здоровья. Когда жидкая эпоксидная смола испаряется, она выделяет вредные пары.

Вдыхание может привести к раздражению носа, горла и легких, а постоянное воздействие может привести к астме и аллергии. Чтобы защитить себя, обязательна работа в респираторе или полумаске с фильтрами от органических паров.

6.5 Выводы и рекомендации

После проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) капитального строительства многофункционального высотного здания с ресторанным комплексом основными источниками загрязнения являются:

- выбросы веществ от сварочных работ
- выбросы веществ от лакокрасочных работ
- выбросы от работы автотранспорта

Для уменьшения количества выбросов загрязняющих веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники следует при выборе автотранспорта отдавать предпочтение более новым моделям, имеющих

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

большой КПД и дополнительную дожигающую систему выхлопных газов. Эти факторы влияют на количество выбросов загрязняющих веществ.

В сварочной отрасли огромное значение имеет экологическая чистота сварочных работ. Из-за высокой цены и труднодоступности аргонно-дуговой сварки на строительных площадках часто используются менее экологически чистые виды сварки. Однако, можно повысить показатель экологической чистоты сварочных работ, сократив количество необходимого металла для полноценного сварного соединения и активировав дугу при сварке плавящимся электродом. Это позволит значительно уменьшить количество электродного металла, которое требуется расплавить и наплавить для образования сварного соединения. В свою очередь, уменьшится масса вредных выбросов в несколько раз.

При выборе лакокрасочных материалов, лучше отдать предпочтение экологически чистым материалам, например, с натуральными красителями или заменить синтетические жиры на животные. Тем не менее, необходимо учитывать, что краски — это химические вещества и для их полноценной работы, необходимо добавлять вредные для человека отбеливатели или красители. Поэтому при выборе лакокрасочных материалов нужно учитывать экологичность и требуемые характеристики, чтобы достичь наилучшего результата.

7 Экономика

7.1 Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации и составлен на общестроительные работы при строительстве многофункционального высотного здания с ресторанным комплексом в двух уровнях.

Место расположения объекта капитального строительства: Республика Хакасия, город Абакан.

Перечень утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство:

1.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 (утв. Приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр) [52].

2.Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика (утв. Приказом Минстроя России от 02.06.2020 № 297/пр) [53].

3.Письмо Минстроя России от 23.02.2023 № 9791-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования» [54].

Для определения величины сметной стоимости общестроительных работ для республики Хакасия применен индекс изменения стоимости строительных монтажных работ на I квартал 2023 года: прочие объекты - 12,83.

4.МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 12 января 2004 N 6) [55].

5. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15) [56].

6.ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [57].

7.ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [58].

8. Письмо Минфина России от 28.08.2018 № 24-03-07/61247 по вопросу изменения цены контрактов после повышения ставки налога на добавленную стоимость [59].

При составлении локального сметного расчета были использованы следующие сборники ФЕР:

- Расценки ФЕР-01 Земляные работы;
- Расценки ФЕР-06 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;
- Расценки ФЕР-07 Бетонные и железобетонные конструкции сборные
- Расценка ФЕР-10 Деревянные конструкции;
- Расценки ФЕР-11 Полы;
- Расценки ФЕР-15 Металлические конструкции;
- Расценки ФЕР-15 Отделочные работы;
- Расценки ФЕР-26 Теплоизоляционные работы.

Сметная стоимость общестроительных работ определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД-Смета 8.1»

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

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

2) Для: Жилые здания крупнопанельные и объемно-блочные, по V температурной зоне (п.24д, табл. 1, приложение 1 [57]) сметная норма дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время равна 1,8% (п.11.4, табл.4 [57]);

3) Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений – 3,1% (п.5.4, приложение 1 [58]);

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114

4) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (п.179 [58]);

5) Содержание службы заказчика – 2,1% (Приложение 3 [53]).

6) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив накладных расходов по видам строительных работ (пп.1.4, 3.2 [55])

7) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив сметной прибыли по видам строительных работ (пп.1.5, 2.4 [56]).

8) При определении сметной стоимости общестроительных работ учтены затраты на НДС в размере 20% [59].

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 ²	5890
2	Общая площадь	м ²	43320
Сметные показатели			
3	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	1761494,663
4	Сметная стоимость 1 м ² площади из расчета на общестроительные работы	руб/м ²	40662,388

Составленный локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве многофункционального высотного здания с ресторанным комплексом в двух уровнях, представлен в таблице А.1 (приложение А пояснительной записки).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект на тему «Многофункциональное высотное здание с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ» разработан в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

В процессе выполнения ДП были выполнены поставленные цели и задачи.

В архитектурно-строительном разделе были разработаны объемно – планировочные и конструктивные решения.

В расчетно – конструктивном разделе выполнен расчет и сконструирован монолитный каркас здания в программном комплексе SCAD ++.

В разделе основания и фундаменты был произведен расчет монолитной фундаментной плиты.

В разделе технология и организация строительства разработана технологическая карта на монтаж ленточного остекления, строительный генеральный план, посчитан календарный график.

В разделе «Охрана труда и техника безопасности» прописаны правила на технологические процессы строительства.

В разделе «Оценка воздействия на окружающую среду» было качественно и количественно определено влияние проектируемого здания на окружающую среду. Посчитаны выбросы от автомобильных, сварочных и лакокрасочных работ. По методике ОНД – 86 выполнен расчет загрязнения атмосферы выбросами и приведена карта рассеивания загрязняющих веществ.

В разделе «Экономика» посчитана сметная стоимость объекта строительства и стоимость 1 м².

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

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99/ Официальное издание М.: Минрегион России, 2020 г. – 109 с.
2. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. – Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартиформ, 2017. – 140 с.
3. ГОСТ 52382-2010 Лифты пассажирские. Лифты для пожарных. – Введ. 14.10.2010. – М.: Стандартиформ, 2010. – 19 с.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – Введ. 01.07.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 140 с.
5. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. - Введ. 01.06.2004. – М.: НИИСФ РААСН, 2004. – 98 с.
6. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N1). – Введ. 01.05.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 88 с.
7. СП 154.13130.2013 Встроенные подземные автостоянки. Требования пожарной безопасности. – Введ. 25.02.2013. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013. – 13 с.
8. СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности. – Введ. 29.01.2020. – М.: Минстрой России, 2020. - 41 с.
9. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N1, 2) – Введ. 01.09.2014. – М.: ОАО ЦПП, 2014. – 92 с.
10. СанПиН 2.3.5.021-94 Санитарные правила для предприятий продовольственной торговли. Утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 30 декабря 1994 г. N 14.
11. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - Введ. 20.05.2011. – М: Минрегион России, 2011. – 80 с.
12. СП 160.1325800.2014 Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования. – Введ. 01.09.2014. – М: Минрегион России, 2014. – 31 с.
13. СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий (с Изменением N1). – Введ. 20.01.2022. - М.: ФГБУ "РСТ", 2022. – 70 с.
14. ГОСТ 53780-2010 Лифты. Общие требования безопасности к устройству и установке. – Введ. 14.10.2010. – М.: Стандартиформ, 2017. – 136 с.
15. ГОСТ 33079-2014 Конструкции фасадные светопрозрачные навесы. Классификация. Термины и определения. – Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартиформ, 2017. – 21 с.
16. ГОСТ 52941-2008 Лифты пассажирские. Проектирование систем вертикального транспорта в жилых зданиях. – Введ. 01.01.2009. – М.: Стандартиформ, 2008. – 20 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

17. ГОСТ 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* – Введ. 08.05.2017. – М.: Стандартиформ, 2017. – 39 с.

18.СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. – М.: Стандартиформ, 2017. – 64 с.

19.СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N1). – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 51 с.

20.СП 257.1325800.2020 Здания гостиниц. – Введ. – 01.07.2021. – М.: АО "ЦНИИПромзданий", 2021. – 53 с.

21.СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 17.06.2017. - М.: Стандартиформ, 2017. – 48 с.

22.СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания (с изменением N1, 2, 3, 4). – Введ. 20.05.2011. – М.: ФГБУ "РСТ", 2022. – 34 с.

23.СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2013. - 65 с.

24.СП 31-108-2002 Мусоропроводы жилых и общественных зданий и сооружений. – Введ. 01.01.2003. – М.: ГОССТРОЙ России, 2003. – 19 с.

25.СанПин Устройства и содержания общественных уборных № 983-72. – Введ. 19.06.1972. - Минздрав СССР, 1972. – 6 с.

26.СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (с изменением N1, 2, 3). – Введ. 10.03.2003. – М.: Минздрав России, 2016. – 56 с.

27.СП 131.13330.2017 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.85*- Введ. 20.05.2016.- Москва: ОАО ЦПП, 2017.- 96 с.

28.СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* - Введ. 25.11.2018. – М.: Стандартиформ, - 2018.- 164 с.

29.ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций.- Введ. 29.11.2012.- М.: ТК 465 «Строительство», 2012.- 35 с.

30.СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Введ. 01.07.2017. – М.: НИИОСП, 2017. – 195 с.

31. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 152 с.

32.ГОСТ 24846-2012 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений. – Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартиформ. 2014. – 29 с.

33.СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. – 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012, 2012. – 145 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

34. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – Введ. 09.03.2004. – Москва: Госстрой России, 2004. – 138 с.

35. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты, подземные сооружения / М.Н. Горбуков – Посадов, В.А Ильичев, Ю.Г. Крутов и др.; под общей ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова, - М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.

36. ГОСТ 25573-87 Стropy грузовые канатные для строительства. Технические условия (с Изменениями N1, 2).- Введ. 01.01.1984.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.- 116 с.

37. Теличенко В.И. Технология возведения высотных большепролетных специальных зданий и сооружений: учебник/ В.И. Теличенко, А.И. Гияра, А.П. Бояринцев.-М.: Изд-во АСВ, 2016.- 744 с.

38. Ширшиков Б.Д. Организация, планирование и управление строительством: учебник для вузов/ Б.Д. Ширшиков.- М.: Издательство АСВ, 2016.- 528 с.

39. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2003 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901829466>;

40. СП 48.13330.2019 Организация строительства [Электронный ресурс]. - Введ. 25-06-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564542209>;

41. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]. - Введ. 22-07-2008 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902111644?section=text>

42. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) / В. Донченко, Ж. Манусаджянц, Г. Самойлова и др. – М.: Министерство транспорта Российской Федерации, 1998. – 45 с.

43. ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений. - Введ.- 22.12.2017.- Москва: АО «Кодекс», 2017.- 39 с.;

44. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве. – Введ. 08.08.96.- М: Минстрой России, 1996.- 22 с.;

45. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления.- Введ. 01.01.2003.- ГУ НИЦПУ РО.- 90 с.

46. Оценка воздействия на окружающую среду: методические указания к самостоятельной работе / Е.А. Бабушкина., Е.Е. Ибе; Сиб. федер. Ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан: РИСектор ХТИ – филиала СФУ, 2014. – 15 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

47.Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов [Электронный ресурс] режим доступа: <https://www.nii-atmosphere.ru/wp-content/uploads/2021/08/utochn-metodika-lakokraska-2021.pdf>

48.Программа "ОНД-86 Калькулятор" (версия 1.0). – URL: <http://ond86calc.narod.ru/>

49.Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86) (утв. Госкомгидрометом СССР 04.08.1986 N 192)

50.Приказ от 22 мая 2017г. № 242 Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов. (с изм. 16.05.2022). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/542600531#7DA0K6>

51.ГОСТ Р 57678-201 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов.– URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146986>

52.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 (утв. Приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр)

53.Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика (утв. Приказом Минстроя России от 02.06.2020 № 297/пр)

54.Письмо Минстроя России от 23.02.2023 № 9791-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования»

55.МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.- Введ. 12.01.2004.- М.: Госстрой России, 2004.- 23 с.

56.МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15)

57.ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время

58.ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время

59. Письмо Минфина России от 28.08.2018 № 24-03-07/61247 по вопросу изменения цены контрактов после повышения ставки налога на добавленную стоимость

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

ПРИЛОЖЕНИЕ А

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. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

« 10 » 06 2023 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

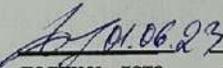
код и наименование направления

Многофункциональное высотное здание с ресторанным комплексом в двух
уровнях в г. Абакане РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель

 01.06.23

подпись, дата

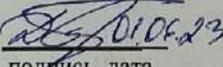
к.э.н доцент

должность, ученая степень

Дулесов А.Н.

инициалы, фамилия

Выпускник

 01.06.23

подпись, дата

Грушин Д.О.

инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ДП по теме:
Многофункциональное высотное здание с ресторанным комплексом в двух уровнях в г. Абакане РХ

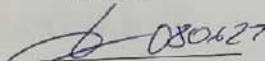
Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

 - 02.06.23
подпись, дата

Е. Е. Ибе
инициалы, фамилия

Конструктивный
наименование раздела

 - 08.06.23
подпись, дата

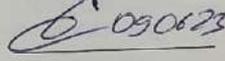
А. Н. Дулесов
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

 - 8.06.23
подпись, дата

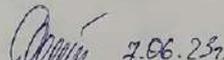
Р. В. Шалгинов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

 - 09.06.23
подпись, дата

А. Н. Дулесов
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности
наименование раздела

 - 7.06.23
подпись, дата

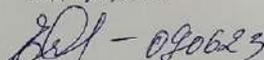
А. В. Демина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела

 - 09.06.23
подпись, дата

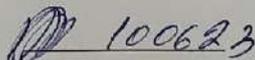
Е. А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Сметы
наименование раздела

 - 09.06.23
подпись, дата

Е. Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 - 10.06.23
подпись, дата

Г. Н. Шибеева
инициалы, фамилия